УДК 581.47 : 582.949.1

© Т. В. Крестовская, И. М. Васильева

МОРФОЛОГИЯ ПЛОДОВ ВИДОВ *BETONICA* И *STACHYS* (СЕКЦИИ *ERIOSTACHYS*, *CALOSTACHYS*, *STACHYOTYPUS*) (*LAMIACEAE*) И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СИСТЕМАТИКИ

T. V. KRESTOVSKAYA, I. M. VASSILJEVA. FRUIT MORPHOLOGY IN THE GENERA *BETONICA* AND *STACHYS* (SECTIONS *ERIOSTACHYS*, *CALOSTACHYS*, *STACHYOTYPUS*) (*LAMIACEAE*) AND ITS SIGNIFICANCE FOR SYSTEMATICS

Представлены результаты морфологического исследования плодов (эремов) 6 видов рода *Betonica* и 34 видов рода *Stachys* (секции *Eriostachys*, *Calostachys*, *Stachyotypus*). Приведены описания эремов всех видов. Установлено, что эремы таксонов *Betonica* и *Stachys* различаются по форме и строению их апикальной части. В пределах рода *Stachys* по морфологическим признакам строения эремов различия между секциями выражены нечетко.

Почти космополитный род *Stachys* L. — чистец насчитывает порядка 300 видов (Mabberley, 1987). Многие его виды крайне полиморфны, и род этот достаточно сложен в таксономическом отношении. Система рода недостаточно разработана. Со времени опубликования последней монографической обработки рода (Briquet, 1897) прошло более ста лет.

Данная работ была предпринята с целью поиска новых диагностических признаков, связанных с генеративной сферой. Предполагалось, что сравнительно-морфологический анализ плодов позволит более точно оценить положение таксона *Betonica*, то рассматриваемого в ранге самостоятельного рода (Кнорринг, 1954; Rechinger, 1981, и др.), то включаемого в состав рода *Stachys* в ранге секции (Ball, 1972) или подрода (Bhattacharjee, 1980), поможет выявить естественные надвидовые таксоны, а также будет полезен для определения отдельных видов.

В сем. *Lamiaceae* признаки строения плодов (эремов) использовали еще G. Bentham (1834, 1848) и J. Briquet (1897) при выделении некоторых крупных таксонов ранга триб, а также современные исследователи (Wunderlich, 1967; Ryding, 1994). Достаточно большое количество работ посвящено изучению морфологии и анатомии эремов отдельных родов и видов (см. обзор: Ryding, 1995). Среди работ, связанных с изучением особенностей ультраструктуры поверхности эремов, следует упомянуть исследования А. Л. Буданцева (1993а, б). Согласно результатам его работы, в частности по роду *Nepeta* L., у эремов выделено несколько типов поверхности. Показано, что распространение видов со скульптурированными и гладкими эремами демонстрирует их довольно определенную географическую приуроченность. В то же время морфология эремов видов рода *Stachys* изучена крайне недостаточно. Работы по этому роду немногочисленны и имеют дело с крайне ограниченным числом видов (Билимович, 1935; Demissew, Harley, 1992). S. Demissew и M. Harley (1992) изучили детали структуры поверхности эремов 7 африканских видов, а на основании изучения 1 вида типовой секции сделали выводы о типе поверхности эремов, характерной для всей секции.

В задачу данного исследования входило изучение морфологии эремов видов *Betonica* и *Stachys*. При этом была сделана попытка представить все секционное разнообразие родов в полном объеме. К сожалению, часть видов, относящихся к эндемичным «турецким» и «иранским» секциям, осталась недоступной для изучения.

Материалы и методы

Материалом для работы служили зрелые плоды из коллекций Гербариев Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE) и Санкт-Петербургского государственного университета (LECB), а также Гербария мировой флоры Санкт-Петербургской лесотехнической академии (KFTA).

Исследованы эремы 63 видов рода *Stachys*, относящиеся к 8 секциям согласно системе Bentham (1848) (13 секциям подрода *Stachys* согласно системе Bhattacharjee, 1980), и 6 видов из 2 секций рода *Betonica* (2 секций подрода *Betonica* согласно Bhattacharjee). В статье мы придерживались системы Bentham (1848), достаточно устаревшей, но наиболее полно отражающей надвидовую систематику рода в полном объеме (полужирный шрифт), для европейских и западноазиатских видов приводится также ссылка на систему Bhattacharjee (1980) (светлый шрифт).

Если вид указан в той и другой системах, ссылка на последнюю дается в квадратных скобках (при этом название приводится лишь в том случае, если оно отличается от приведенного по системе Bentham). Виды, описанные позже 1848 г. и не вошедшие в систему Bentham, помечены знаком «*». Они отнесены нами к тем ее секциям, которым они, на наш взгляд, наиболее соответствуют.

Эремы изучали под бинокуляром МБС-1 при увеличении ×2, ×4, ×7. Поверхность эремов после напыления золотом изучали с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) JSM-35. Для каждого исследованного образца были сделаны снимки общего вида эрема при увеличении ×26 и ×44; для видов рода *Betonica*, кроме того, — верхушечной части эрема при увеличении ×100 и ×200, а также вентральной поверхности эрема в стандартном центральном участке при увеличении ×600. 14 видов исследовали в 2-кратной повторности.

В статье в целом использовали терминологию, предложенную Буданцевым (1993а, б) при описании ультраструктуры поверхности некоторых родов сем. *Lamiaceae*, с учетом особенностей изучаемых родов *Betonica* и *Stachys*.

Результаты исследования

Gen. *Betonica* L. [Subgen. *Betonica*]

B. alopecuros **L.**, [*Stachys alopecuros* (L.) Benth. — Sect. *Betonica*]. Эремы 2.95—3.00 мм дл., 1.30—1.40 мм шир., коричневые, узкотреугольные, без выраженных килеватых латеральных ребер, с почти базальным округлым рубчиком и прямой верхушкой с загнутыми краями, ограничивающими зону, где расположены грибовидные- (округлые) железистые образования. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая с удлиненными клетками неправильной формы, неясно сетчато-ямчатая; антиклинальные стенки (АС) клеток извилистые, неравномерно утолщенные и неравномерно приподнятые; наружные периклинальные стенки (НПС) клеток плоские или неравновогнутые. Скульптура морщинисто-струйчатая.

Исследованный образец: Fl. Pyreneica, 1882, Foeseffer (LE).

B. foliosa **Rupr.** [*Stachys betoniciflora* Rupr. — Sect. *Macrostachya*] (табл. I, *1*, *2*). Эремы 2.90—3.00 мм дл., 1.35—1.45 мм шир., темно-коричневые, узкоэллипсоидальные, со слабо выраженными килеватыми на 1/2 от основания латеральными ребрами, с небольшим округлым латеральным рубчиком и площадкой в верхушечной части, где расположены грибовидные (округлые) железистые образования. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность неясно ячеистая, образованная удлиненными полигональными клетками со слабоизвилистыми, выступающими, неравномерно утолщенными АС и плоскими или выпуклыми НПС со струйчато-морщинистой скульптурой.

Исследованный образец: Андижан, 1911, Кнорринг (LE).

B. ***grandiflora*** **Willd.** [*Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn — Sect. *Betonica*] (табл. I, *7*). Эремы 3.30—3.40 мм дл., 1.70—1.80 мм шир., коричневые, широкотреугольно-клиновидные, с отчетливо выраженными килеватыми латеральными ребрами, с небольшим округлым базальным рубчиком и слабо закругленной, почти прямой верхушкой. На верхушке имеется ограниченная, приподнимающаяся по краям площадка, где расположены округло-грибовидные железистые образования. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, неясно ячеистая, образованная клетками неправильной формы, с извилистыми, неровно утолщенными и неравномерно приподнимающимися АС и неравномерно вогнутыми НПС. Скульптура морщинисто-бугорчатая.

Исследованный образец: Caneosine, 1851, Peroffski (LE).

B. ***nivea*** **Stev.** [*Stachys discolor* Benth. — Sect. *Macrostachya*]. Эремы 2.90—3.00 мм дл., 2.00—2.10 мм шир., коричневые, продолговато-яйцевидные, с килеватыми латеральными ребрами, базальным рубчиком и закругленной, почти тупой верхушкой. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, ячеистая, образована округлыми клетками с прямыми, выступающими, сильно утолщенными АС и вогнуто-ямчатыми НПС. Скульптура слабоморщинистая.

Исследованные образцы: Syria, Antilibani, 1855, Kotschy (LE); Syria, Antilibani, 1910, Bornmüller (LE).

B. ***officinalis*** **L.** [*Stachys officinalis* (L.) Trevis. — Sect. *Betonica*] (табл. I, *3*, *4*). Эремы 2.90—3.00 мм дл., 1.30—1.40 мм шир., коричневые, узкоклиновидно-эллипсоидальные, с отчетливо выраженными килеватыми латеральными ребрами, небольшим округлым латеральным рубчиком и широким килем, в верхушечной части со спинной стороны ограничивающим площадку с округло-грибовидными железистыми образованиями. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, неясно ячеисто-ямчатая, образована удлиненными полигональными клетками неправильной формы, с извилистыми, неравномерно утолщенными и неравномерно приподнимающимися над поверхностью АС и неравномерно вогнутыми НПС. Скульптура морщинисто-бугорчатая.

Исследованные образцы: Romania, Transsilvania, 1947, Todor (LE); Turkey, Zonguldak, 1962, Davis (LE).

B. ***orientalis*** **L.** [*Stachys monieri* (Gouan) P. W. Ball — Sect. *Betonica*] (табл. I,*5*, *6*, *8*). Эремы 3.10—3.20 мм дл., 1.10—1.20 мм шир., коричневые, узкоэллипсоидальные, с заостренными концами, со слабокилеватыми латеральными ребрами, округлым латеральным рубчиком и ямчатым углублением на верхушке, образованным приподнимающимся крылообразным выступом, где расположены округло-грибовидные образования железистого характера. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, ячеистая, представлена неровными удлиненными полигональными клетками, их АС извилистые, с неравномерно утолщенными выступами, НПС слабовогнутые или плоские. Скульптура морщинисто-бугорчатая.

Исследованный образец: Hermania, Haguenin (LE).

Таким образом, эремы видов *Betonica* имеют узкотреугольно-клиновидную или узкоэллипсоидальную форму, с ребрами (2 латеральными и 1 вентральным) разной степени выраженности или без них, с небольшим базальным или латеральным округлым рубчиком (табл. 1). Верхушка эремов прямая. На ней расположена площадка, ограниченная обычно приподнимающимися краями экзокарпия. В центре площадки помещаются небольшие грибовидные образования, по-видимому железистого характера (табл. I, *2*, *8*). Размеры эремов: 2.90—3.30 мм дл. и 1.10—1.75 мм шир.

Наружная эпидерма перикарпия гладкая, неясно ячеистая, реже неясно сетчатая с неравномерно утолщенными, извилистыми АС и неравномерно вогнутыми НПС, часто с большим углублением в центре, что создает ямчатый характер. Скульптура НПС морщинисто-струйчатая или морщинисто-бугорчатая (табл. I, *4*, *7*).

Gen. *Stachys* L.

Sect. *Eriostachys* Benth. [Sect. *Eriòstomum*]

S. alpina **L.** [Subsect. *Germanicae*]. Эремы 2.40—2.50 мм дл., 1.90—2.00 мм шир., светло-коричневые, яйцевидно-шаровидные с небольшим дугообразным латеральным рубчиком, на верхушке закругленные. Вентральное ребро слабо выражено. Поверхность гладкая с округлыми или удлиненными полигональными клетками неправильной формы, неясно сетчатая; АС извилистые, погруженные, с нечеткими границами; НПС выпуклые или вогнутые, частично погруженные и деформированные. Скульптура НПС морщинисто-струйчатая.

Исследованный образец: Кавказ, Ачишхо, 1948, Попова (LECB).

S. balansae **Boiss.*** [Subsect. *Germanicae*] (табл. II, *3*). Эремы 2.70—2.80 мм дл., 2.00—2.10 мм шир., светло-коричневые, шаровидно-эллипсоидальные, с широкими килеватыми латеральными ребрами в основании, с небольшим латеральным ромбовидным рубчиком и закругленной верхушкой. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, неясно сетчатая, с клетками неправильной формы, АС которых извилистые, погруженные, с нечеткими границами, НПС выпуклые деформированные. Скульптура слабоморщинистая.

Исследованный образец: Boli, 1835, Wiedeman (LECB).

S. cretica **L.*** [Subsect. *Creticae*]. Эремы 2.50—2.60 мм дл., 2.00—2.10 мм шир., коричневые, яйцевидно-округлые со слабо выраженными килеватыми на 1/3 от основания латеральными ребрами, с небольшим округлым латеральным рубчиком и закругленной верхушкой. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, сетчатая, образована правильными рядами плоских полигональных клеток с прямыми, слабо утолщенными, погруженными АС и плоскими НПС. Скульптура струйчато-морщинистая.

Исследованный образец: Athenas, 1889, Heldereicher (KFTA).

S. ehrenbergii **Boiss.*** [Subsect. *Germanicae*] (табл. II, *4*). Эремы 3.10—3.20 мм дл., 2.20—2.30 мм шир., коричневые, округло-яйцевидные, в основании с килеватыми латеральными ребрами, с ромбовидно-дугообразным латеральным рубчиком. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, мелко сетчато-четковидная, образована округлыми клетками с прямыми, погруженными АС; НПС сильно выпуклые, образующие на поверхности тупоконусообразные бугорки со складчато-морщинистыми боковыми стенками.

Исследованный образец: Syria, Libani, 1910, Bornmüller (LE).

S. lanata **Jacq.** [*S. byzantina* C. Koch. — Subsect. *Creticae*] (табл. II, *5*). Эремы 2.70—2.80 мм дл., 2.00—2.10 мм шир., коричневые, округло-яйцевидные, с небольшими килеватыми у основания латеральными ребрами и небольшим округлым латеральным рубчиком, закругленные на верхушке. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, неясно скульптурированная с переходом к слабобугорчатой. Поверхностные клетки мелкие, неправильной формы, с извилистыми, погруженными АС и выпуклыми, гладкими или слабоморщинистыми НПС. Бугорки образованы гранями приподнимающихся над поверхностью клеток.

Исследованные образцы: Крым, Яйла, 1954, Ярошевская (LE); Istria, 1899, Engelhardt (LE).

S. libanotica **Benth.** [Subsect. *Germanicae*] (табл. II, *1*, *2*). Эремы 2.50—2.60 мм дл., 2.10—2.20 мм шир., светло-коричневые, яйцевидно-округлые со слабокилеватыми латеральными ребрами, латеральным, округло-ромбовидным рубчиком. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, сетчатая, образована отчетливо выступающими продолговатыми полигональными клетками с прямыми, погруженными АС и выпуклыми, почти гладкими НПС.

Исследованный образец: Palestina, 1942, N 4115, Davis (LE).

S. longispicata **Boiss. et Kotschy*** [Subsect. *Spectabiles*] (табл. II, *6*). Эремы 2.60—2.70 мм дл., 1.60—1.70 мм шир., коричневые, яйцевидно-продолговатые, с отчетливо выраженными килеватыми латеральными ребрами, латеральным, дугообразным рубчиком, закругленные на верхушке. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, неясно скульптурированная, АС поверхностных клеток слабоутолщенные или без утолщений, НПС мелкобугорчатые.

Исследованный образец: Taurus cataonicus, 1865, Haussknecht (LE).

S. pinetorum **Boiss.*** [Subsect. *Germanicae*]. Эремы 2.70—2.80 мм дл., 2.10—2.20 мм шир., светло-коричневые, округло-эллипсоидальные, почти шаровидные, со слабо выраженными килеватыми в основании латеральными ребрами, латерально-ромбовидным рубчиком. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, неясно ячеистая, образована округлыми клетками с выступающими, утолщенными с прямыми, закругленными краями АС; НПС слабовыгнутые, с морщинистой скульптурой.

Исследованный образец: Syria, monts Amanus, 1906, N 452, Haradjan (LE).

S. setifera **C. A. Mey.** [Sect. *Setifolia*] (табл. II, *7*). Эремы 2.00—2.10 мм дл., 1.20—1.30 мм шир., коричневые, чечевицеобразные (округло-веретеновидные), со слабокилеватыми латеральными ребрами, с небольшим базальным, овальным рубчиком, закругленные наверху. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, складчато-ямчатая, образована клетками неправильной формы, с волнистыми, вдавленными или выступающими АС; НПС с резким углублением в центре, скульптура неравнобугорчатая.

Исследованный образец: Persia austr., 1842, N 564, Kotschy (LE).

Sect. *Calostachys* Benth.

S. chamissonis **Benth.** Эремы 2.70—2.80 мм дл., 2.10—2.20 мм шир., коричневые, округлые, почти шаровидные, со слабо выраженными килеватыми в основании латеральными ребрами, округлым, латеральным рубчиком, на верхушке закругленные. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, ячеисто-ямчатая, образована округло-продолговатыми клетками с прямыми, часто слабо утолщенными, выступающими АС и прямыми или слабовогнутыми НПС. Скульптура морщинистая.

Исследованный образец: USA, Oregon, 1886, Howell (LE).

S. ciliata **Dougl.** Эремы 2.50—2.60 мм дл., 2.20—2.30 мм шир., светло-коричневые, шаровидные, рубчик небольшой латеральный, на верхушке закругленные. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, неясно сетчатая с переходом к слабобугорчатой. Клетки поверхности округлые с погруженными прямоугольными АС и с плоскими или вогнутыми НПС. Некоторые группы клеток образуют бугорки. Скульптура гладкая или слабоморщинистая.

Исследованный образец: Washington, 1882, Klickitat (LE).

S. coccinea **Jacq.** (табл. III, *1*, *2*). Эремы 2.80—2.90 мм дл., 2.20—2.30 мм шир., темно-коричневые, округло-яйцевидные, без отчетливых латеральных ребер и с закругленной верхушкой, рубчик округлый базальный. Вентральное ребро не выражено. Поверхность бугорчатая, бугорки образованы группами приподнятых над поверхностью клеток, между бугорками поверхность неясно ячеистая с клетками неправильной формы с извилистыми, утолщенными АС и вогнутыми или выпуклыми НПС.

Исследованный образец: Mexico, 1889, Pringle (LE).

Sect. *Stachyotypus* Dumort. [Sect. *Stachys*]

§ *Elatae*

S. aspera **Mich.** Эремы 2.20—2.30 мм дл., 2.00—2.10 мм шир., коричневые, округлые, почти шаровидные, со слабо выраженными килеватыми в основании латеральными ребрами, на верхушке закругленные, с большим латеральным рубчиком ромбовидно-дугообразной формы. Вентральное ребро слабо выражено. Поверхность гладкая, сетчато-четковидная из округлых клеток с прямыми погруженными АС и выпуклыми, слабоморщинистыми НПС.

Исследованный образец: Забайкалье, Чита, 1913, Поплавская (LE).

S. boraginoides **Cham.** Эремы 2.10—2.20 мм дл., 2.10—2.20 мм шир., темно-коричневые, шаровидные, на верхушке закругленные, почти без килеватых латеральных ребер, с округлым базальным рубчиком. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, ямчатая, образована округлыми клетками с прямыми, выступающими, слабо утолщенными АС и вогнутыми НПС. Скульптура струйчато-морщинистая.

Исследованный образец: Mexico, N 144, Schiede et Deppe (LE).

S. menthoides **Kotschy et Boiss.*** [Sect. *Setifolia*] (табл. II, *8*). Эремы 2.30—2.40 мм дл., 1.70—1.80 мм шир., темно-коричневые, яйцевидно-округлые, со слабо выраженными латеральными ребрами, килеватыми у основания, небольшим латеральным округлым рубчиком, на верхушке закругленные. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, складчато-ямчатая, образована клетками с вдавленными, слабоволнистыми АС; НПС с резким углублением в центре. Скульптура слабоморщинисто-бугорчатая.

Исследованный образец: Kurdistan, 1859, Kotschy (LE).

S. palustris **L.** [Subsect. *Sylvaticae*]. Эремы 2.70—2.80 мм дл., 2.00—2.10 мм шир., светло-коричневые, яйцевидно-округлые, без килеватых латеральных ребер, с небольшим округлым базальным рубчиком, на верхушке закругленные. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, сетчатая, образована округлыми полигональными клетками с прямыми, слабоутолщенными, погруженными АС и плоскими, мелкоморщинисто-струйчатыми НПС.

Исследованные образцы: Калуга, 1894 (LE); окр. Ревеля-Нымме, 1912, Штейнберг (LE).

S. sylvatica [Subsect. *Sylvaticae*] (табл. III, *3*). Эремы 2.10—2.20 мм дл., 1.70—1.80 мм шир., темно-коричневые, шаровидно-яйцевидные, со слабокилеватыми в основании латеральными ребрами, небольшим округлым базальным рубчиком и закругленной верхушкой. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, ячеистая, поверхностные клетки неправильной формы со слабо утолщенными, прямыми или извилистыми, выступающими над поверхностью АС и вогнутыми НПС. Скульптура морщинисто-бугорчатая.

Исследованный образец: Тифлис, 1912, Совкова (LECB).

§ *Ruderales*

S. brachiata **Bojer.** Эремы 2.10—2.20 мм дл., 1.40—1.50 мм шир., коричневые, округло-яйцевидные, без отчетливых латеральных ребер, с небольшим округлым базальным рубчиком и закругленной верхушкой. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, неравнокрупноячеистая, каждая ячейка образована скоплениями округлых клеток (от 2 до 5) с почти погруженными в центре и более толстыми, приподнятыми по периметру группами АС; НПС слабо вогнуты. Скульптура неравнобугорчатая.

Исследованный образец: Madagascar, N 3913, Hildebrandt (LE).

S. bullata **Benth.** Эремы 3.10—3.20 мм дл., 2.20—2.30 мм шир., темно-коричневые, округло-эллипсоидальные, со слабо выраженными килеватыми латеральными ребрами, с треугольным латеральным рубчиком, на верхушке закругленные. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, неясно сетчатая, образована удлиненно-полигональными или неправильной формы клетками со слабоизвилистыми, погруженными АС, выгнутыми или вогнутыми НПС. Скульптура морщинисто-бугорчатая.

Исследованные образцы: California, San Diego, 1882, Pringle (LE); California, Santa Cruz, 1881, N 2222, Jones (LE).

S. chrysantha **Boiss. et Heldr.** [Sect. *Candida*] (табл. III, *4*). Эремы 3.00—3.10 мм дл., 2.10–2.20 мм шир., темно-коричневые, яйцевидно-эллипсоидальные, со слабо выраженными, килеватыми на 1/3 от основания латеральными ребрами и слабо закругленной, почти прямой верхушкой, рубчик треугольный латеральный. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, ячеистая, образована округло-продолговатыми полигональными клетками, с прямыми, утолщенными, выступающими АС и выгнутыми НПС. Скульптура струйчато-морщинистая.

Исследованный образец: Laconia orientalis, 1896, Leonis (LECB).

S. circinata **L.' Hér.** [Subsect. *Circinatae*]. Эремы 2.50—2.60 мм дл., 2.10—2.20 мм шир., коричневые, шаровидные, на верхушке закругленные с довольно четко выраженными килеватыми латеральными ребрами, рубчик большой, дугообразный латеральный. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, неясно скульптурированная, образована клетками со слабо выступающими над поверхностью, неровными АС и чаще вогнутыми, неровно-бугристыми НПС.

Исследованный образец: Spania, 1843, Winkler (LE).

S. elliptica **Kunth.** Эремы 2.30—2.40 мм дл., 1.40—1.50 мм шир., темно-коричневые, округло-клиновидные с сильно суженной базальной частью и расширенной апикальной, с базальным небольшим округлым рубчиком, закругленные на верхушке. Вентральное ребро отчетливо выражено. Поверхность гладкая, ячеисто-ямчатая, образована округлыми клетками с вдавленными АС и резким углублением в центре НПС. Скульптура струйчато-морщинистая.

Исследованный образец: Ecuador, 1857-9, N 5964, Spruce (LE).

S. gilliesii **Benth.** (табл. III, *5*, *6*). Эремы 3.00—3.10 мм дл., 1.70—1.80 мм шир., коричневые, яйцевидно-эллипсоидальные, со слабо выраженными килеватыми на 1/4 от основания латеральными ребрами, базальным небольшим округлым рубчиком, на верхушке закругленные. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, сетчато-ямчатая, сложена округло-продолговатыми полигональными клетками с прямыми, слабо утолщенными, погруженными АС и слабовогнутыми в центральной части НПС. Скульптура слабо морщинистая.

Исследованный образец: Chile, 1903, Buchtien (KFTA).

S. macraei **Benth.** Эремы 2.60—2.70 мм дл., 1.60—1.70 мм шир., коричневые, яйцевидно-продолговатые, без отчетливо выраженных латеральных ребер, с почти базальным округлым рубчиком и с закругленной верхушкой. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, ячеистая, сложена округлыми клетками, с выступающими утолщенными АС и вогнутыми НПС. Скульптура слабобугорчатая.

Исследованный образец: Chile, Valdivia, 1851, N 443, Lechler (LE).

S. subsessilis **Burch.** (табл. III, *7*, *8*). Эремы 2.70—2.80 мм дл., 1.70—1.80 мм шир., коричневые, округло-яйцевидные, со слабо выраженными килеватыми латеральными ребрами, с небольшим округлым латеральным рубчиком, на верхушке закругленные. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, ячеистая, сложена округлыми клетками с утолщенными, выступающими над поверхностью АС и вогнутыми НПС. Скульптура слабоморщинистая.

Исследованный образец: Caput bonae spei, 1836, Ecklon (LE).

§ *Agrestes*

S. agraria **Cham. et Schlecht.** Эремы 1.50—1.60 мм дл., 1.20—1.30 мм шир., светло-коричневые, мелкие, яйцевидно-шаровидные, со слабо выраженными латеральными ребрами, килеватыми у основания, небольшим треугольно-округлым латеральным рубчиком; на верхушке закругленные. Вентральное ребро не выражено. Поверхность бугорчатая, бугорки образованы группами приподнимающихся над поверхностью клеток. В промежутках между бугорками поверхность неясно ячеистая, сложена клетками неправильной формы с неравными утолщениями, с извилистыми и неравномерно выступающими над поверхностью АС и неравномерно вогнутыми НПС. Скульптура морщинисто-бугорчатая.

Исследованные образцы: Mexico, Puebla, 1909, Nicolas (LECB); Mexico, 1841—1842, N 671, Karwinsky (LE).

S. arvensis **(L.) L.** [Sect. *Campanistrum*, Subsect. *Arvenses*] (табл. IV, *3*, *4*). Эремы 2.70—2.80 мм дл., 2.00—2.10 мм шир., коричневые, широкоэллипсоидальные, без отчетливо выраженных латеральных ребер, с округлым латеральным рубчиком, закругленные на верхушке. Вентральное ребро не выражено. Поверхность бугорчатая. Бугорки образованы группами приподнимающихся над поверхностью клеток. Между бугорками поверхность ямчато-зернистая, образованная неправильными по форме клетками с погруженными АС и зернисто скульптурированными НПС.

Исследованный образец: Geneve, 1896, Barbey (LECB).

S. bogotensis **Kunth** (табл. IV, *8*). Эремы 1.70—1.80 мм дл., 1.20—1.30 мм шир., светло-коричневые, округло-эллипсоидальные, без отчетливо выраженных латеральных ребер, с небольшим латеральным рубчиком неправильной формы, закругленные на верхушке. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, образована округлыми ячеистыми клетками с прямыми, сильно утолщенными, выступающими наружу АС и сильно вогнутыми в центре НПС. Скульптура неравнобугорчатая.

Исследованный образец: Bolivia, Cochabamba, 1891, N 1059, Bang (LE).

S. corsica **Pers.** [Sect. *Corsica*]. Эремы 2.10—2.70 мм дл., 1.70—2.00 мм шир., черные, округло-яйцевидные, со слабо килеватыми у основания ребрами, на верхушке закругленные, рубчик округлый, почти базальный. Вентральное ребро слабо выражено. Поверхность гладкая, ячеисто-ямчатая, сложена округлыми клетками со слабоизогнутыми, слегка выступающими над поверхностью АС и плоскими или вогнутыми НПС. Скульптура гладкая или мелкозернистая.

Исследованные образцы: Corsica, 1821, Salzmann (LE); Corse, 1877, Burnouf (KFTA).

S. drummondii **Benth.** (табл. IV, *1*, *2*). Эремы 2.00—2.10 мм дл., 1.50—1.60 мм шир., темно-коричневые, яйцевидно-эллипсоидальные, без отчетливо выраженных латеральных ребер, с небольшим округло-треугольным латеральным рубчиком и закругленной верхушкой. Вентральное ребро не выражено. Поверхность бугорчатая, бугорки образованы группами приподнимающихся над поверхностью клеток. Между бугорками поверхность неясно ячеистая, сложена клетками неправильной формы с извилистыми неравномерно утолщенными АС и плоскими или вогнутыми НПС. Скульптура морщинисто-струйчатая.

Исследованный образец: Mexico, Las Canoas, 1890, Pringle (LE).

S. eriantha **Benth.** Эремы 1.80—1.90 мм дл., 1.70—1.80 мм шир., черные, широко-яйцевидные, почти шаровидные, без отчетливо выраженных латеральных ребер с небольшим треугольным рубчиком и закругленной верхушкой. Вентральное ребро не выражено. Поверхность бугорчатая, бугорки образованы группами приподнимающихся над поверхностью клеток. Между бугорками поверхность ячеистая, сложена клетками неправильной формы с извилистыми слабо утолщенными АС и плоскими или слабовогнутыми НПС. Скульптура мелкобугорчатая.

Исследованный образец: Mexica, Sierra de Pachuea, 1898, Debeaux (KFTA).

S. keerlii **Benth.** Эремы 1.90—2.00 мм дл., 1.50—1.60 мм шир., коричневые, яйцевидно-эллипсоидальные, со слабо выраженными латеральными ребрами, килеватыми у основания, с небольшим треугольным, почти базальным рубчиком и закругленной верхушкой. Вентральное ребро не выражено. Поверхность слабобугорчатая. Бугорки образованы небольшими группами приподнимающихся над поверхностью клеток. Между бугорками поверхность неясно ячеистая, сложена клетками неправильной формы с извилистыми, неравномерно утолщенными и приподнимающимися над поверхностью АС и вогнутыми НПС. Скульптура морщинисто-бугорчатая.

Исследованный образец: Mexico, Oaxaca, 1894, Pringle (LE).

S. lliallii **Benth.** Эремы 1.70—1.80 мм дл., 1.20—1.30 мм шир., темно-коричневые, округло-эллипсоидальные, со слабо килеватыми латеральными ребрами в основании, небольшим латеральным рубчиком и закругленной верхушкой. Вентральное ребро не выражено. Поверхность гладкая, глубокоячеистая, сложена округлыми клетками, с прямыми, утолщенными, сильно выступающими над поверхностью АС и вогнутыми НПС. Скульптура мелкобугорчатая.

Исследованный образец: Madagascar, 1880, Hildebrandt (LE).

S. marrubiifolia **Viv.** [Sect. *Campanistrum*, Subsect. *Arvenses*] (табл. IV, *5*, *6*, *7*). Эремы 2.70—2.80 мм дл., 2.00—2.10 мм шир., коричневые, шаровидно-яйцевидные, без отчетливо выраженных латеральных ребер, с небольшим треугольным латеральным рубчиком, с закругленной верхушкой. Вентральное ребро не выражено. Поверхность бугорчатая. Бугорки образованы группами приподнимающихся над поверхностью клеток, в промежутках между бугорками поверхность ячеистая, образована мелкими полигональными клетками с прямыми или слабо выступающими АС и плоскими, реже вогнутыми НПС. Скульптура мелкозернистая.

Исследованный образец: Corse, 1900, Burnat (LECB).

Таким образом, в результате исследования установлено, что представители рода *Stachys* имеют эллипсоидальные, яйцевидные или шаровидные эремы, а также различные сочетания этих форм (яйцевидно-эллипсоидальные, шаровидно-яйцевидные и т. д.). Эремы с ребрами (2 латеральными и 1 вентральным) разной степени выраженности или без них, с латеральным или базальным рубчиком ромбовидной или округлой формы, как правило, закругленные на верхушке, реже с почти прямой верхушкой. Размеры эремов: 1.50—4.80 мм дл. и 1.20—2.70 мм шир.

По характеру ультраструктуры выделены 2 типа наружной эпидермы перикарпия: гладкая и скульптурированная. Гладкие эремы имеют два основных варианта поверхности: ячеистую и сетчатую.

Ячеистая поверхность (табл. I, *6*; табл. III, *8*; табл. IV, *6*, *8*) образуется клетками округлой или полигональной формы с прямыми или извилистыми антиклинальными стенками (АС), выступающими над поверхностью. При этом наружные периклинальные стенки (НПС) клеток в различной степени вогнутые. Скульптура их морщинисто-струйчатая или морщинисто-бугорчатая. Вариантом ячеистой поверхности является ямчатая поверхность, а также различные ее варианты: ячеисто-ямчатая (табл. I, *4*), складчато-ямчатая (табл. II, *8*), ямчато-зернистая (табл. IV, *4*). Для всех этих типов характерны более или менее погруженные, слабо утолщенные АС, а также резко углубленные в центре НПС. Скульптура этих клеток морщинистая, морщинисто-бугорчатая или зернистая.

Сетчатая поверхность (табл. II, *2*) образована округлыми или полигональными клетками, АС которых погруженные, узкие, прямые или изогнутые. НПС выпуклые, плоские или в центральной части слабовогнутые со струйчато- или складчато-морщинистой скульптурой. К этому же варианту относятся сетчато-ямчатая поверхность (табл. III, *6*) с довольно резкими углублениями в центре НПС и неясно сетчатая поверхность (табл. II, *6*), образованная клетками неправильной формы с тонкими извилистыми погруженными АС и выпуклыми или вогнутыми и прямыми НПС. Скульптура их морщинисто-струйчатая. Наконец, неясно скульптурированная поверхность характерна для эремов с толстой кутикулой, под которой плохо просматривается поверхностный слой эпидермальных клеток, имеющих прямые тонкие АС и плоские или слегка изогнутые НПС.

Скульптурированные эремы, на поверхности которых видны более или менее заметные бугорки, имеют соответственно бугорчатый тип поверхности. Бугорки образованы группами приподнимающихся над поверхностью эрема клеток. В промежутках между бугорками поверхность в основном неясно ячеистая, ячеисто-ямчатая или неясно скульптурированная.

Обсуждение

В результате исследования выявлено, что таксоны *Betonica* и *Stachys* (sect. *Eriostachys*, *Calostachys*, *Stachyotypus*) имеют достаточно четкие, хорошо выраженные различия по форме эремов и структуре поверхности их апикальной части. Это подтверждается также исследованием эремов у видов других секций рода *Stachys*, результаты которого будут опубликованы в следующей статье. Учитывая остальные морфологические различия (строение цветка, прицветников и т. д.) можно предположить, что *Betonica* следует рассматривать в качестве отдельного рода (подрода), но никак не в ранге секции. Признаки формы эремов *Betonica* могут быть использованы при составлении ключей для определения родов.

Достаточно хорошо выделяются округло-эллипсоидальной (широкоэллипсоидальной) или яйцевидно-округлой формой эремы видов секц. *Eriostachys* [*Eriostomum*]; при этом они еще характеризуются сравнительно крупными размерами (2.10—3.10 мм дл., 1.60—2.25 мм шир.), за исключением *Stachys setifera*, а также более или менее развитыми в основании килеватыми латеральными ребрами и ясно видимым вентральным ребром. Отметим, что для этих эремов более характерна гладкая, а не скульптурированная поверхность. Разделение секции *Eriostomum* на 3 подсекции (Bhattacharjee, 1980), вероятно, следует считать обоснованным по признакам морфологии эремов. Так, виды из подсекции *Germanicae* (*S. alpina*, *S. balansae*, *S. libanotica*, *S. persica*, *S. pinetorum*) характеризуются более притупленным основанием эрёма, из подсекции *Creticae* (*S. lanata*, *S. cretica*) — более заостренным основанием, а единственный изученный вид из подсекции *Spectabiles* (*S. longispicata*) отличается от других представителей секции *Eriostomum* яйцевидно-продолговатой формой эрема. *S. setifera*, выделенный Bhattacharjee (1980) из секц. *Eriostomum* в отдельную секц. *Setifolia*, помимо мелких размеров отличается также чечевицеобразной (округло-веретеновидной) формой.

Среди видов, сравнительно неплохо отличающихся от других яйцевидно-эллипсоидальной или яйцевидно-шаровидной формой эремов (в сочетании с очень мелкими размерами (1.50—2.10 мм в дл., 1.20—1.80 мм в шир.) и слабо развитыми ребрами), следует указать таковые, принадлежащие к американской группе родства *Agrestes* секц. *Stachyotypus*/*Stachys* (*S. agraria*, *S. bogotensis*, *S. drummondii*, *S. eriantha*, *S. keerlii*). По этим признакам сюда же следует отнести и южно-африканский вид S. lialii. Можно предположить, что группа *Agrestes* заслуживает пересмотра ее таксономического ранга.

Представители секц. *Calostachys* также составляют достаточно однородную группу с округлыми, почти шаровидными (иногда округло-яйцевидными) эремами без вентрального ребра и с относительно крупными размерами (2.50—2.90 мм дл., 2.10—2.30 мм шир.). У видов родства *Elatae* секц. *Stachyotypus* эремы характеризуются шаровидной формой и средними размерами (2.10—2.70 мм дл., 1.70—2.10 мм шир.).

Представители группы родства *Ruderales* секц. *Stachyotypus* по форме и размерам эремов дают достаточно разнородный материал. Так, например, мадагаскарский представитель этой секции *S. brachiata* имеет относительно мелкие эремы без явно выраженного вентрального ребра. Большинство же американских видов имеют более крупные эремы с заметным вентральным ребром (за исключением *S. elliptica* с мелкими округло-клиновидными эремами).

Практически в каждой секции встречаются представители как с гладкой, так и со скульптурированной поверхностью эремов. При этом наименее скульптурированные эремы характерны для секц. *Eriostachys* [*Eriostomum*]. Наиболее скульптурированные эремы у представителей американской секц. *Calostachys*.

В секц. *Eriostachys* [*Eriostomum*] выявлено наличие мелкоклеточной скульптуры поверхности эремов. Она может быть мелкосетчатая или мелкоячеистая, иногда неясно скульптурированная с преобладанием гладкой или переходом к слабобугорчатой структуре наружной эпидермы.

Поверхность эремов представителей секц. *Stachyotypus* родства *Ruderales* крупноячеистая или ячеисто-ямчатая, за исключением двух американских видов (*S. gilliesii* с сетчато-ямчатой поверхностью и *S. bullata* — с неясно сетчатой), выделенных Bentham в особую группу «XXX».

Секц. *Stachyotypus* родства *Agrestes* и секц. *Calostachys* наряду со скульптурированными эремами, как уже отмечалось выше, характеризуются эремами с более или менее развитой ячеистой поверхностью между бугорками, с преобладанием бугорчатой скульптуры НПС в секц. *Stachys* родства *Agrestes* и морщинистой — в секц. *Calostachys*. Таким образом, представители секц. *Stachyotypus* имеют наибольшее разнообразие вариантов поверхности, что может свидетельствовать о ее таксономической неоднородности.

Сравнение по характеру скульптуры поверхности наружной эпидермы перикарпия в родах *Stachys* и *Betonica* не выявило каких-либо существенных различий, но в принципе у видов рода *Betonica* почти не встречается скульптурированной (бугорчатой) поверхности. Результаты исследования морфологии эремов 29 видов из остальных секций рода *Stachys*, обсуждение и выводы будут опубликованы в следующей статье.

В заключение статьи мы благодарим Л. А. Карцеву за помощь при работе на СЭМ.

Работа была выполнена при поддержке Международного научного фонда (ISF), финансированного Дж. Соросом (грант № NV 3000).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Билимович О. Ф. Значение анатомии околоплодника *Labiatae* для их систематики // Тр. Воронеж. гос. ун-та. 1935. Т. 7. С. 21—84.

Буданцев А. Л. Особенности ультраструктуры поверхности плодов видов рода *Nepeta* (*Lamiaceae*) // Бот. журн. 1993а. Т. 78. № 4. С. 80—87.

Буданцев А. Л. Особенности ультраструктуры поверхности плодов некоторых родов трибы *Nepeteae* (*Lamiaceae*) // Бот. журн. 1993б. Т. 78. № 5. С. 100—108.

Кнорринг О. Э. Род *Stachys* L., род *Betonica* L. // Флора СССР. М.; Л., 1954. Т. 21. С. 194—242.

Ball P. W. Stachys L. // Flora Europaea. Cambridge, 1972. Vol. 3. P. 151—157.

Bentham G. Labiatarum genera et species. London, 1834. 783 p.

Bentham G. Labiatae // Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. Parisiis, 1848. T. 12. P. 27—603.

Bhattacharjee R. Taxonomic studies in *Stachys*: II A. New infrageneric classification of *Stachys* L. // Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh. 1980. Vol. 38. N 1. P. 65—96.

Briquet J. Labiatae // Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1897. T. 4. Abt. 3a. S. 183—375.

Demissew S., Harley M. M. Trichome, seed surface and pollen characters in *Stachys* (*Lamioideae*; *Labiatae*) in tropical Africa // Advances in *Labiatae* Science. Kew, 1992. P. 149—166.

Mabberley D. J. The plant-book: a portable dictionary of the higher plants. Cambridge, 1987. 706 p.

Rechinger K. H. Labiatae Juss. // Flora Iranica. Graz, 1981. Lfg. 150. S. 1—597.

Ryding O. The importance of pericarp structure in the classification of Labiates // Lamiales Neusletter. Kew, 1994. N 3. P. 1—3.

Ryding O. Pericarp structure and phylogeny of the *Lamiaceae—Verbenaceae* complex // Pl. Syst. Evol. 1995. Vol. 198. P. 101—141.

Wunderlich R. Ein Vorschlag zu einer natürlichen Gliederung der Labiaten auf Grund der Pollen-Korher, der Samentwicklung und des reifen Samens // Öster. bot. Zeitschr. 1967. Bd 114. S. 383—483.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 30 XII 1996

SUMMARY

The results of morphological investigation of fruit («nutlets») of 6 species of the genus *Betonica* and 34 species of the genus *Stachys* (sect. *Eriostachys* Benth., *Calostachys* Benth., *Stachyotypus* Dumort.) are presented. The description of «nutlets» of all species are given. It is established that «nutlets» of *Betonica* and *Stachys* differ in the shape and structure of their apex. It was found that within *Stachys*, sections are indistinctly different in morphological characters of fruits.

ТОМ 83 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1998, № 11

УДК 581.526.3

© В. Г. Папченков, О. И. Козловская

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ШЕКСНИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

V. G. PAPCHENKOV, O. I. KOZLOVSKAYA. FLORA AND VEGETATION OF THE SCHEKSNA RESERVOIR

Приведены результаты исследования флоры и растительности Шекснинского водохранилища (Вологодская обл., Россия). Показано, что за последние 25 лет список флоры макрофитов водоема увеличился с 91 до 222 видов. Среди экологических групп растений наибольшим разнообразием выделяются гигрофиты (108 видов). Географический анализ выявил доминирование бореальных видов над неморально-бореальными и плюризональными. Картирование растительности показало неравномерное ее распределение по акватории водохранилища и в целом слабую степень его зарастания (2.5 % всей акватории и 12.2 % мелководной зоны с глубиной до 2 м).

Шекснинское водохранилище расположено на юго-западе Вологодской обл. Оно было образовано в 1963 и 1964 гг. в результате перекрытия плотиной русла р. Шексны и включает в себя затопленные участки низовьев р. Ковжи белозерской, Белое озеро и затопленное русло и пойму р. Шексны. Общая протяженность водохранилища между Пахомовским и Шекснинским гидроузлами составляет 262 км, площадь зеркала — 1665 км^2, наибольшая ширина — 33 км, объем — 6.5 км^3, причем 76 % площади и 78 % объема приходится на озеро Белое (Буторин, Литвинов, 1982).

Гидрологический режим водохранилища благоприятен для развития высшей водной растительности: в течение всего вегетационного сезона поддерживается постоянный уровень, сработка его производится только в зимний период. В морфологическом отношении водохранилище весьма неоднородно. Белое озеро имеет правильную овальную форму и небольшую среднюю глубину, что приводит к постоянному перемешиванию водных масс и сильному волновому воздействию на развитие растительности. Речной участок обладает более изрезанными берегами, особенно в районе Сизьменского разлива и в Приплотинном плесе, что благоприятствует развитию высшей водной растительности.

Флористические работы касаются первых лет после затопления водохранилища и последующих 18 лет (Экзерцев, Белавская, 1970, 1975; Артеменко, 1979; Распопов, 1985; Краснова, 1988; Краснова, Кузьмичев, 1988; Кузьмичев, 1988).

Более поздних исследований на водоеме не проводилось. Обобщающей работы по флоре и растительности водоема за весь период его существования нет. Литература, касающаяся процессов зарастания Шекснинского водохранилища, также скудна. Наиболее полно эти вопросы были рассмотрены лишь в работе В. А. Экзерцева, А. П. Белавской (1970). Информацию о характере зарастания оз. Белого можно найти в монографии И. М. Распопова (1985). В общих чертах рассматриваемые вопросы затронуты в тезисах докладов О. И. Козловской (1995 а, б).

В настоящей работе приводятся материалы маршрутного обследования растительности мелководий и прибрежий Шекснинского водохранилища, произведенного нами летом 1994 и 1995 гг. Картирование растительности было глазомерным (Папченков, 1979; Папченков и др., 1994), описание фитоценозов проводилось по общепринятой методике (Катанская, 1956, 1981).

Флористическая характеристика Шекснинского водохранилища

Видовой состав флоры за время существования водохранилища значительно изменился и пополнился. В первые годы после заполнения водоема Экзерцевым и Белавской (1970) в зоне затопления был отмечен 91 вид высших травянистых растений, относящихся к 33 семействам. А. Н. Краснова (1988) указывает 165 видов из 44 семейств. В результате наших исследований для флоры Шекснинского водохранилища установлено 222 вида растений из 54 семейств. Харовые водоросли имеют одного представителя — *Nitella mucronata* (A. Br.) Miquel. Моховидных — 11 видов из 8 семейств. Среди сосудистых растений по 1 виду в отделах плауновидных (*Isoetes lacustris* L.) и папоротниковидных (*Thelypteris palustris* Schott), 6 видов хвощевидных. Покрытосеменные насчитывают 202 вида, относящихся к 42 семействам. Из них

ТАБЛИЦА 1

Флористический спектр Шекснинского водохранилища

Таксоны	Число		Таксоны	Число	
	родов	видов		родов	видов
Charophyta			*Cyperaceae*	4	32(4)
Nitellaceae	1	1	*Poaceae*	12	22
Bryophyta			*Dicotyledones*		
Marchantiaceae	1	1	*Ranunculaceae*	4	8
Ricciaceae	1	1	*Ceratophyllaceae*	1	1
Sphagnaceae	1	2	*Nymphaeaceae*	2	4(1)
Fontinaliaceae	1	2	*Rosaceae*	3	5
Mniaceae	1	2	*Fabaceae*	1	1
Helodiaceae	1	1	*Salicaceae*	1	16(6)
Climaciaceae	1	1	*Betulaceae*	2	4(1)
Amblystegiaceae	1	1	*Polygonaceae*	2	11(2)
Lycopodiophyta			*Caryophyllaceae*	2	4
Isoetaceae	1	1	*Chenopodiaceae*	1	1
Equisetophyta			*Elatinaceae*	1	1
Equisetaceae	1	8(1)	*Brassicaceae*	2	3
Polypodiophyta			*Lythraceae*	1	1
Thelypteridaceae	1	1	*Onagraceae*	1	4
Magnoliophyta			*Haloragaceae*	1	3
Monocotyledones			*Callitrichaceae*	1	3
Butomaceae	1	1	*Hippuridaceae*	1	1
Hydrocharitaceae	3	3	*Apiaceae*	5	5
Alismataceae	2	3	*Primulaceae*	3	4
Juncaginaceae	1	1	*Menyanthaceae*	1	1
Potamogetonaceae	1	15(3)	*Solanaceae*	1	1
Orchidaceae	1	1	*Scrophulariaceae*	2	3
Iridaceae	1	1	*Lentibulariaceae*	1	3
Araceae	1	1	*Boraginaceae*	1	3
Lemnaceae	2	5	*Lamiaceae*	4	4
Sparganiaceae	1	4	*Plantaginaceae*	1	1
Typhaceae	1	2	*Rubiaceae*	1	3
Juncaceae	1	5	*Asteraceae*	5	7
			Всего	98	222

Примечание. В скобках указано количество гибридов.

ТАБЛИЦА 2

Число видов растений разных экологических типов

Отдел, класс	Экологические типы					Всего
	I	II	III	IV	V	
Charophyta	1	—	—	—	—	1
Bryophyta	3	—	2	5	1	11
Lycopodiophyta	1	—	—	—	—	1
Equisetophyta	—	1	—	2	3	6
Polypodiophyta	—	—	1	—	—	1
Magnoliophyta	42	15	31	101	13	202
Monocotyledones	23	15	16	37	6	96
Dicotyledones	19	—	15	64	7	106
Всего	47	16	34	108	17	222

Примечание. I — гидрофиты, II — гелофиты, III — гигрогелофиты, IV — гигрофиты, V — гигромезофиты и мезофиты.

однодольных — 96 видов из 14 семейств, двудольных — 106 видов из 28 семейств (табл. 1). Таксонов гибридного происхождения — 18. Значительное участие однодольных является особенностью гидрофильных флор. Водные растения представлены 97 видами из 34 семейств. Наиболее богатыми в видовом отношении являются семейства *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Salicaceae*, *Potamogetonaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Asteraceae*, *Lemnaceae*, *Juncaceae*, *Apiaceae* (табл. 1). Видовая насыщенность остальных семейств невысокая. Семейства, объединяющие водные растения (*Callitrichaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Haloragaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Lentibulariaceae*, *Nymphaeaceae, Hippuridaceae*, *Menyanthaceae*, *Typhaceae*), представлены в основном 1—3 видами, только *Potamogetonaceae* насчитывает 15 видов и *Lemnaceae* — 5.

По отношению к условиям жизни в водной среде растения изучаемой флоры принадлежат к 5 экологическим типам (табл. 2). Преобладают гигрофиты (108 видов). Второй по количеству является группа гидрофитов — 47 видов. Третье место принадлежит гигрогелофитам (Папченков, 1985) — 34 вида. Гелофитов — 16 видов; гигромезофитов и мезофитов вместе — 17 видов.

Гидрофиты погруженные, свободноплавающие и с плавающими на поверхности воды листьями (настоящие водные растения), а также гелофиты и гигрогелофиты являются водными, а гигрофиты, гигромезофиты и мезофиты — наземными видами, приспособленными к жизни в условиях избыточного увлажнения. Последние растут по низким заливаемым берегам и заметной роли в зарастании мелководной зоны не играют, но в списках флоры водоемов всегда многочисленны. Семейства с наибольшим видовым разнообразием, такие как *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Salicaceae*, состоят в основном из гигрофитов с участием гелофитов, и лишь сем. *Potamogetonaceae* содержит только гидрофиты.

Между фитоценотипами и экотипами наблюдается следующая зависимость. Больше всего доминантов приходится на долю гидрофитов — 20 видов, на втором месте гелофиты, насчитывающие 13 доминантов, на третьем — гигрогелофиты (11 доминантов) и меньше всего доминантов среди гигрофитов — 6. Гигрофиты, хоть и наиболее многочисленны, но обладают самой низкой фитоценотической ролью в сложении растительного покрова водохранилища. Гидрофиты, занимающие второе место по объему, вносят высокий вклад в сложение растительных сообществ. Наиболее активны в фитоценотическом отношении гелофиты, являющиеся также и достаточно многочисленными.

В основу ареалогического анализа, при котором не учитывались гибриды и виды с неустановленным ареалом, положен регионально-зональный принцип. Установлено, что во флоре водохранилища доминируют макрофиты широкого географического распространения. Первое место принадлежит видам с голарктическим ареалом 95 видов, на втором месте — виды с евразиатским ареалом (59). Гораздо меньше видов с плюрирегиональным и европейским ареалами (14 и 19 соответственно). Количество евросибирских видов также невелико (10). Кроме того, во флоре присутствуют 3 евросевероамериканских вида: *Rhizomnium nudum* (Britt. et Williams) T. Kop., *Isoëtes lacustris* L., *Pedicularis palustris* L. Адвентивные включения в составе флоры представляют *Elodea canadensis* Michx. и *Epilobium adenocaulon* Hausskn. Наибо́лее активным из них является *Elodea canadensis*, местами вытесняющий местные виды. Несмотря на участие указанных видов в сложении растительного покрова прибрежий и мелководий, гидрофильная флора водохранилища в целом носит естественный характер. Географическое расположение водохранилища обусловливает преобладание в составе флоры бореальных видов (121) над неморально-бореальными (29) и плюризональными (52) (табл. 3).

Наибольшая роль в формировании растительного покрова водоема принадлежит видам с широким ареалом. Группа видов с голарктическим ареалом представлена *Potamogeton lucens* L., *P. perfoliatus* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *M. spicatum* L., *Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray, *Typha latifolia* L. и др. Среди видов с евразиатским ареалом можно назвать *Carex acuta* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Scirpus lacustris* L., *Nymphaea candida* J. Presl, *Nuphar lutea* (L.) Smith, *N. pumila* (Timm.) DC., *Elatine hydropiper* L. и др. К группе видов с плюрирегиональным ареалом относятся *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid., *Lemna trisulca* L. и др.

Фитоценотическая роль видов с евросибирским и европейским ареалами невелика. Среди видов с евросибирским ареалом можно назвать *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin., *Salix burjatica* Nas., *S. lapponum* L., *S. pentandra* L., *Oenanthe aquatica*

ТАБЛИЦА 3

Географический состав флоры Шекснинского водохранилища

Ареал	1	2	3	4	5		Всего
					а	б	
Плюрирегиональный	—	—	—	—	**11**	**3**	**14**
Голарктический	**10**	—	**5**	**1**	**42**	**37**	**95**
плюризональный	10	—	2	—	9	7	28
циркумбореальный	—	—	3	1	22	27	53
неморально-бореальный	—	—	—	—	11	3	14
Евразиатский	—	—	—	—	**27**	**32**	**59**
плюризональный	—	—	—	—	4	3	7
бореальный	—	—	—	—	11	28	39
неморально-бореальный	—	—	—	—	12	1	13
Евросибирский бореальный	—	—	—	—	**1**	**9**	**10**
Европейский	—	—	**1**	—	**5**	**13**	**19**
плюризональный	—	—	1	—	—	—	1
бореальный	—	—	—	—	5	12	17
неморально-бореальный	—	—	—	—	—	1	1
Евросевероамериканский	**1**	**1**	—	—	—	**1**	**3**
плюризональный	1	1	—	—	—	—	2
неморально-бореальный	—	—	—	—	—	1	1
Североамериканский бореальный	—	—	—	—	**1**	**1**	**2**

Примечание. Отдел, класс: 1 — *Bryophyta*, 2 — *Lycopodiophyta*, 3 — *Equisetophyta*, 4 — *Polypodiophyta*, 5 — *Magnaliophyta* (а — *Monocotyledones*, б — *Dicotyledones*).

(L.) Poir., *Sium latifolium* L. К группе европейских видов относятся *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth, *C. meinshausenii* (Tzvel.) Viljasoo, *C. phragmitoides* C. Hartm., *Salix aurita* L., *S. myrsinifolia* Salisb., *Rumex hydrolapathum* Huds., *Callitriche cophocarpa* Sendtner. Виды с евросибирским и европейским ареалами подчеркивают региональные особенности местной флоры.

Водные растения представлены в основном видами с широким ареалом: голарктическим (46 видов), евразиатским (25) и плюрирегиональным (11), в то время как европейских видов всего 3, а евросибирских — 2; евросевероамериканских и североамериканских видов среди ядра водной флоры по одному.

Ценотическая характеристика растительности Шекснинского водохранилища

Всего в сложении растительного покрова отмечено 33 формации, из которых 2 представлены фитоценозами свободноплавающих растений, 9 — сообществами прикрепленных погруженных макрофитов, 5 — сообществами растений прикрепленных, с плавающими на поверхности воды листьями, 7 формаций формируют высокотравную воздушно-водную растительность, 10 — низкотравную воздушно-водную. На территории водохранилища наиболее распространены формации воздушно-водной растительности (Phragmiteta australis, Scirpeta lacustris, Sparganieta emersi, Sparganieta erecti, Typhaeta latifoliae, Equiseteta fluviatilis, Sagittarieta sagittifoliae, Glycerieta maximae, Phalaroideta arundinaceae, Thelyptereta palustris, Cariceta acutae, Cariceta aquatilis), а также погруженной и плавающей растительности (Persicarieta amphibiae, Potameta natantis, Potameta perfoliatis, Potameta pectinati, Potameta lucentis). Другие формации более специфичны при выборе места обитания. Так, Comareta palustris, Lemneta trisulcae, Spirodeleta polyrhizae, Elodeeta canadensis, Stratioteta aloides, Myriophylleta spicati, Myriophylleta verticillati предпочитают заболачивающиеся участки с заиленным или торфяным грунтом, Butometa umbellati — открытые мелководья с песчаным грунтом, Nymphaeeta candidae, Nuphareta lutei — заводи и защищенные мелководья с чистой водой и богатым органикой грунтом.

Структура и флористический состав группировок прибрежной и водной растительности достаточно просты, более сложным строением и богатым видовым составом обладают фитоценозы, расположенные по заливам, разливам, заводям, защищенным мелководьям, затопленным устьям рек.

Особенности зарастания Шекснинского водохранилища

Этот водоем состоит из Белозерской озерной и Шекснинской речной частей (Антропогенное..., 1981), в пределах которых в свою очередь хорошо выделяются 5 участков: I — Ковжинский (разлив по рекам Ковже, Шоле, Кеме и водораздельный канал), II — Белозерский (Белое озеро), III — Верхне-Шекснинский (русловой участок по р. Шексне от ее истока из Белого озера до Сизьменского расширения), IV — Сизьменский (Сизьменский разлив) и V — Приплотинный (русловой участок ниже Сизьменского разлива и Приплотинный плес). Характер зарастания каждого из этих участков имеет свои особенности.

В целом Шекснинское водохранилище является водоемом слабого зарастания. Материалы картирования позволили установить, что в настоящее время водной, воздушно-водной и болотной растительностью покрыто 4238 из 166 500 га акватории водоема, т. е. всего 2.5 % (табл. 4). При этом на водохранилище имеется обширная зона мелководий с глубиной до 2 м, занимающая, как показали расчеты, 34 800 га, или 20.9 % площади акватории, и зарастающая лишь на 12.2 %.

Наиболее подвержен зарастанию верхний участок водохранилища — Ковжинский разлив (табл. 4). Он очень мелководный: глубины до 2 м отмечаются на 67.9 % акватории (10 800 га). Но даже здесь мелководья зарастают всего на 15.4 %, хотя на первый взгляд заросли макрофитов занимают огромные пространства и покрывают почти половину этого разлива. Такое впечатление складывается из-за разбросанных по акватории пятен сообществ *Phragmites australis* и *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link, а также обширных полей сплавин и сплавинообразных торфяников, характерных для левобережного разлива. Однако при ближайшем рассмотрении видно, что эти заросли сосредоточены главным образом по берегам ныне затопленных русел рек Кема и Кундюг (здесь доминирует тростник) и по гривам их пойм (где преобладает тростянка). Большие мелководные пространства между ними лишены растительности либо имеют небольшие пятна погруженных гидрофитов (*Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*). Действительно сильно заросшей является часть разлива между бывшим руслом р. Кемы и современным берегом разлива в районе д. Берег. Именно здесь сосредоточены поля сплавин и всплывших торфяников, имеющих в структуре зарастания участка лидирующее положение (800 га, или 48 % площади всех зарослей), а также основные площади сообществ гидрофитов с плавающими листьями, в особенности *Nymphaea candida*, *Potamogeton natans* L., а также погруженного гидрофита *Stratiotes aloides* L.

Таким образом, для структуры зарастания Ковжинского участка водохранилища характерно доминирование сплавин и сплавинообразных торфяников и содоминирование сообществ гелофитов (506 га, или 30.4 %) при довольно высоком обилии гидрофитов с плавающими на поверхности воды листьями (163 га, или 9.8 %), играющих малозаметную роль на других участках водохранилища (табл. 4). Если не принимать во внимание специфическую растительность торфяников и сплавин, то ведущая роль в зарастании, а следовательно, и в продуцировании биомассы макрофитов на участке принадлежит тростнику, тростянке и телорезу. Среди других видов растений, играющих в целом подчиненную роль, выделяются *Nymphaea candida* и *Nuphar lutea*. Распространен здесь и *Typha latifolia*, но он не образует больших скоплений, а рассеян по сплавинам. То же относится и к осокам, которых много на сплавинах и торфяниках, но они не образуют осоковых поясов.

Подтопленное водами водохранилища Белое озеро имеет самый низкий процент зарастания — 0.5 % от площади акватории и 8.3 % от площади мелководий (табл. 4). Практически все запасы макрофитов здесь сосредоточены в северо-западной (при затопленном устье р. Ковжи) и юго-восточной (у истоков р. Шексны) частях Белозерского участка водохранилища. Безусловное господство в его растительном покрове имеют воздушно-водные растения (93 % от площади зарослей), среди которых безраздельным лидером является тростник (96 %). Чрезвычайно слабо развиты гидрофиты и практически отсутствуют в акватории этого участка водохранилища осочники (табл. 4), что связано с сильным и очень частым волнением. Если на развитие гидрофитов негативное воздействие волн влияет непосредственно, то на осочники — опосредованно. По берегам подтопленного озера осоковых фитоценозов довольно много. Но все они отделены от акватории намытыми песчаными валами и образуют заболоченные береговые низины, затапливаемые водами водохранилища лишь в половодье.

Верхне-Шекснинский русловой участок зарастает на 3.4 %, а его мелководья, составляющие треть акватории, — на 10.3 %. Доминантом растительного покрова здесь выступает *Potamogeton perfoliatus*, изреженные заросли которого узкой полосой или отдельными пятнами тянутся вдоль берегов русловой части участка и обычны в заливах. На их долю приходится 40.7 % площади зарастания. Содоминантом рдеста выступает тростник (33.2 %). Он, как и два других, наиболее обильных на участке макрофита (*Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb и Sparganium emersum Rehm.) (по 7.9 %), встречается главным образом в заливах, по прибрежью небольших расширений, в заостровных и межостровных пространствах. В целом по водохранилищу площадь зарастания на данном участке самая маленькая — всего 241 га. Здесь нет сплавин, малы площади осочника (табл. 4).

Сизьменский разлив — это очень сложный (с многочисленными и разнообразными заливами) и достаточно крупный по пдощади (20 430 га) озеровидный участок водохранилища, 63.1 % которого занимают мелководья с глубиной до 2 м. Площадь

ТАБЛИЦА 4

Характеристика зарастания Шекснинского водохранилища по материалам картирования 1995 г.

Показатели	Участки водохранилища							Весь водоем
	Белозерская часть			Речная часть				
	I	II	Всего	III	IV	V	Всего	
Площадь, га								
акватории	15900	112500	128400	7100	20430	10570	38100	166500
мелководий до 2м	10800	6800	17600	2340	12900	1960	17200	34800
зарослей	1665	565	2230	241	1486	281	2008	4238
Степень зарастания, %								
акватории	10.5	0.5	1.7	3.4	7.3	2.7	5.3	2.5
мелководий	15.4	8.3	12.7	10.3	11.5	14.3	11.7	12.2
Структура зарастания, га								
сплавины и торфяники	800	—	800	—	536	—	536	1336
осочники	—	—	—	8	38	10	56	56
сообщества гелофитов	506	526	1031	130	496	84	710	1741
» гидрофитов I	163	4	167	3	25	3	31	198
» гидрофитов II	196	36	232	100	391	184	675	907
Площади сообществ, га с доминированием								
тростника южного	237	506	743	80	141	35	256	999
тростянки обыкновенной	220	—	220	—	—	—	—	220
хвоща приречного	13	4	17	8	122	18	148	165
манника большого	20	—	20	19	41	5	65	85
рогоза широколистного	—	—	—	—	67	7	74	74
ежеголовника всплывшего	3	—	3	19	49	—	68	71
стрелолиста обыкновенного	2	1	3	2	40	12	54	57
камыша озерного	8	14	22	—	23	1	24	47
прочих гелофитов	3	—	3	1	13	6	20	23
кувшинки чисто-белой	87	—	87	—	1	—	1	88
кубышки желтой	43	—	43	2	18	2	22	65
рдеста плавающего	28	—	28	—	4	—	4	32
горца земноводного	5	4	9	1	2	1	4	13
рдеста пронзеннолистного	36	12	48	98	206	133	437	485
телореза алоэвидного	100	—	100	—	10	—	10	110
рдеста блестящего	57	24	81	—	20	—	20	101
ряски трехдольной	—	—	—	—	57	15	72	72
фонтиналиса гипновидного	—	—	—	—	60	—	60	60
урути колосистой	—	—	—	—	31	14	45	45
прочих гидрофитов	3	—	3	2	7	22	31	37

Примечание. Гидрофиты: I — водные растения с плавающими на поверхности воды листьями; гидрофиты II — погруженные в воду растения. Участки водохранилища: I — Ковжинский, II — Белозерский, III — Верхне-Шекснинский, IV — Сизьменский, V — Приплотинный.

зарослей равна всего 1486 га, т. е. акватория зарастает лишь на 7.3 %, а мелководья — на 11.5 %. Ведущими доминантами растительного покрова здесь выступают рдест пронзеннолистный (206 га), тростник южный (141 га) и хвощ приречный (122 га), но даже в сумме площади, занимаемые их сообществами, уступают площадям, занятым сплавинообразными торфяниками и сплавинами (536 га) (табл. 4).

Степень и структура зарастания акватории Сизьменского разлива в разных его частях неодинаковы, в связи с чем эту акваторию можно разбить на следующие

ТАБЛИЦА 5

Характеристика зарастания Сизьменского расширения Шекснинского водохранилища

Показатели	Участки расширения						Все расширение
	I	II	III	IV	V	VI	
Площадь, га							
акватории	7480	5040	2780	880	2550	1700	20430
мелководий	5100	3480	1120	520	1640	1070	12900
зарослей	392	492	237	46	221	88	1486
в том числе:							
сплавины	73	240	84	6	110	22	536
осочники	16	5	7	3	2	5	38
сообщества гелофитов	189	162	82	7	42	34	496
» гидрофитов I	15	—	—	1	1	2	25
» гидрофитов II	99	85	64	29	66	25	391
Основные доминанты сообществ* и занимаемые ими площади, га	Рп, 74	Рп, 73	Фн, 22	Фн, 22	Ря, 28	Рп, 18	Рп, 206
	Хв, 57	Тр, 49	Тр, 19	Рп, 6	Рп, 18	Тр, 12	Тр, 141
	Тр, 50	Хв, 37	Рп, 18	Хв, 4	Ур, 18	Ма, 8	Хв, 122
	Еж, 19	Еж, 33	Хв, 15		Еж, 16	Хв, 6	
Степень зарастания, %							
акватории	5.2	9.8	8.5	5.2	8.7	5.1	7.3
мелководий	7.7	14.3	21.2	8.8	13.5	8.2	11.5

Примечание. Гидрофиты I и II — то же, что и в табл. 4. Участки Сизьменского расширения — см. по тексту. * — основные доминанты: Тр — тростник южный, Рп — рдест пронзеннолистный, Хв — хвощ приречный, Еж — ежеголовник всплывший, Фн — фонтиналис гипновидный, Ря — ряска трехдольная, Ур — уруть колосистая, Ма — майник большой.

участки: I — Славяно-Уломский, II — Кишмо-Сизьменский, III — Юго-восточный, IV — Сизьмо-Ковжинский, V — Юго-западный и VI — Низдобско-Розбуйский. Первые два участка являются самыми крупными по площади и самыми мелководными (табл. 5). Они занимают всю северную половину расширения, западную часть которой представляет первый участок, а восточную — второй.

Славяно-Уломский участок — это обширный мелководный разлив на месте слияния рек Уломы, Шоши, Славянки и заливы по этим небольшим рекам. Очевидно, из-за очень частого волнения на широкой акватории разлива он является наименее зарастающим в пределах Сизьменского расширения (акватория зарастает на 5.2 %, а мелководья — на 7.7 %). Однако из-за больших размеров участка все группы зарослей, кроме сплавин и торфяников, здесь имеют суммарно бóльшие площади, чем на других участках (табл. 5). Ведущими доминантами растительного покрова являются рдест пронзеннолистный, хвощ приречный, тростник и ежеголовник всплывший (виды приводятся в порядке убывания величины занимаемой площади сообществами, в которых они доминируют).

Кишмо-Сизьменский участок состоит из широкого залива по небольшой речке Кишме и более узкого, но весьма протяженного залива по р. Сизьме, а также разлива на месте их слияния. Степень зарастания этого участка почти в два раза выше, чем предыдущего (9.8 % для акватории и 14.8 % для мелководий). Здесь сосредоточены основные массивы сплавин и сплавинообразных торфяников, площади под которыми почти равны суммарной площади, занимаемой сообществами всех других видов макрофитов этого участка (табл. 5). Основными доминантами на участке являются рдест пронзеннолистный, тростник, хвощ и ежеголовник всплывший, т. е. те же виды, что и на предыдущем участке, но обилие хвоща здесь ниже, чем тростника.

Юго-восточный участок включает в себя небольшие береговые заливы по ручьям и затопленным озерам (оз. Окуневка), а также подходящую здесь близко к берегу значительную часть глубоководной зоны расширения. В связи с последним обстоятельством на данном участке процент мелководий самый низкий (около 40 %), как не высока и степень зарастания его акватории (8.5 %), при том что степень зарастания мелководий наиболее высокая на расширении (21.2 %). Последнее объясняется наличием защищенных от волнобоя сильно зарастающих узких береговых заливов и обилием сплавин и сплавинообразных торфяников у заболоченных берегов. В растительном покрове заливов наиболее обширные площади занимает *Fontinalis hypnoides* L. и тростник. Несколько уступают им по занимаемым площадям заросли рдеста пронзеннолистного и хвоща приречного (табл. 5). На сплавинах и у топких берегов довольно много рогоза широколистного. Роль других видов макрофитов невелика.

Разлив по р. Ковже, впадающей в Сизьменский разлив, — это самый маленький по площади (880 га), но морфологически и по структуре растительного покрова достаточно обособленный Сизьмо-Ковжинский участок. Прежде всего здесь практически нет сплавин и очень мало сплавинообразных торфяников, среди ведущих доминантов отсутствует тростник (его сообщества занимают всего 0.1 га), в сообществах фонтиналиса очень обильна ряска трехдольная, необычно мало рдеста пронзеннолистного. Величины степени зарастания акватории и мелководий низкие (табл. 5).

К северу от разлива по р. Ковже располагаются еще два не очень больших, но хорошо различающихся участка — Юго-западный и Низдобско-Розбуйский. Первый из них охватывает небольшую по протяженности часть сильно заболоченного западного побережья к северу от впадения р. Ковжи, долгую мелководную отмель и обширную глубоководную акваторию. Характерной особенностью этого участка является обилие сплавин и сплавинообразных торфяников, доля которых в структуре зарастания участка равна 50 %, т. е. такая же, как и на самом сплавинообильном Кишмо-Сизьменском участке (табл. 5). Другой его особенностью является большое количество ряски трехдольной, устилающей дно небольших заливов, образованных прибрежными торфяниками и сплавинами. Обращает на себя внимание также количество урути *Myriophyllum spicatum* L., пятна которой разбросаны как по этим же заливам, так и на открытой части мелководий (более высокой концентрации сообществ урути на расширении нигде нет). Кроме этого, только здесь суммарная площадь сообществ гидрофитов превышает площадь, занимаемую гелофитами (табл. 5).

И наконец, Низдобско-Розбуйский участок, включающий залив по р. Низдобке, мелководья и глубоководные зоны, прилегающие к о-ву Розбуй. Зарастание участка, слабое (5.1 % для акватории и 8.2 % для мелководий). Роль сплавин в растительном покрове невелика и, как на первом участке, она меньше, чем у гелофитов. В числе ведущих доминантов фитоценозов кроме обычных для разлива рдеста пронзеннолистного, тростника и хвоща здесь проявляется манник большой, более характерный для участков водохранилищ, расположенных выше и ниже Сизьменского разлива (табл. 4 и 5).

Таким образом, для Сизьменского разлива характерно большое обилие сплавин и сплавинообразных торфяников, опоясывающих его почти сплошным кольцом, но наиболее обширных на северо-восточном и юго-западном прибрежьях; обилие фонтиналиса, не отмеченного в качестве доминанта на других участках водохранилища; самое высокое для водоема обилие хвоща приречного, ежеголовника всплывшего, ряски трехдольной, рогоза широколистного, стрелолиста обыкновенного (табл. 4).

Приплотинный участок Шекснинского водохранилища состоит из верхней узкорусловой части и нижнего, постепенно расширяющегося Приплотинного плеса. Из-за преобладания глубоководий над мелководьями здесь наиболее велик разрыв между степенью зарастания всей акватории (2.7 %), величина которой превышает таковую лишь для Белозерского участка, и степенью зарастания мелководий (14.3 %), которая выше только на самом верхнем участке водохранилища — Ковжинском (табл. 4).

Особенностью растительного покрова Приплотинного участка является отсутствие здесь сплавин и безусловное господство сообществ гидрофитов (187 га) (прежде всего фитоценозов рдеста пронзеннолистного, распространенного на площади 133 га) над сообществами гелофитов (84 га), ведущий доминант которых — тростник южный — занимает всего 35 га (табл. 4). Среди других доминантов фитоценозов относительно высокое обилие здесь имеют хвощ приречный (18 га), ряска трехдольная (15 га), уруть колосистая (14 га) и стрелолист обыкновенный (12 га). Кроме этого, на данном участке заметную роль играют сообщества с доминированием *Elodea canadensis* и *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach., в целом на водохранилище малообильных и поэтому включенных в группу «прочих гидрофитов» (табл. 4).

Завершая рассмотрение степени зарастания Шекснинского водохранилища, следует еще раз подчеркнуть несоответствие между слабым его зарастанием и наличием большой площади мелководий. Пытаясь объяснить такое несоответствие, необходимо заметить, что это прежде всего северный водоем, на котором процессы зарастания уже в силу климатических условий развиваются медленнее, чем на водоемах средних и умеренных широт. Воды данного водохранилища не отличаются высокой прозрачностью и обилием питательных веществ, они имеют повышенную цветность. Все это тоже не способствует ускоренным процессам зарастания. В водоеме стало меньше защищенных от волнобоя участков в связи с выпадением очень многочисленного сухого древостоя, под прикрытием которого буйно развивались свободноплавающие и погруженные растения. Снижение зарастания за счет разреживания и исчезновения полей такой растительности было предсказано еще Экзерцевым и Белавской (1970). И наконец, слабое зарастание и снижение его скорее всего связано с загрязнением водоема тяжелыми металлами, вымываемыми из шлаковых отвалов, расположенных по берегам водохранилища: ведь на северных водоемах подобные загрязнения негативно отражаются на биоте водоема быстрее и острее, чем в более южных зонах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антропогенное влияние на крупные озера Северо-Запада СССР. Часть 1. Гидрология и гидрохимия озера Белого. Л., 1981. 250 с.

Артеменко В. И. Дополнение к флоре Шекснинского водохранилища // Биология внутренних вод: Информ. бюл. 1979. № 44. С. 22—23.

Буторин Н. В., Литвинов А. С. К изучению возможных изменений экологических условий в р. Волге при территориальном перераспределении речного стока // Экологические исследования водоемов Волго-Балтийской и Северо-Двинской водных систем. Л., 1982. С. 3—8.

Катанская В. М. Методика исследования высшей водной растительности // Жизнь пресных вод. М., Л., 1956. Т. 4. Ч. 1. С. 160—182.

Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л., 1981. 187 с.

Козловская О. И. Растительный покров прибрежий и мелководий Шекснинского водохранилища и его сукцессии // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера: Тез. докл. Междунар. конф. (19—23 ноября 1995 г.). Петрозаводск, 1995а. С. 98—99.

Козловская О. И. Особенности зарастания мелководий Шекснинского водохранилища // Четвертая Всерос. конф. по водным растениям: Тез. докл. Борок, 1995б, С. 43—45.

Краснова А. Н. Флористические особенности Шекснинского водохранилища // Вторая Всесоюз. конф. по высшим водным и прибрежно-водным растениям: Тез. докл. Борок, 1988. С. 21—22.

Краснова А. Н., Кузьмичев А. И. Род *Potamogeton* во флоре Шекснинского водохранилища и озер Северо-Двинской водной системы // Биология внутренних вод: Информ. бюл. 1988. № 78. С. 14—17.

Кузьмичев А. И. Высшая водная растительность Шекснинского водохранилища // Вторая Всесоюз. конф. по высшим водным и прибрежно-водным растениям: Тез. докл. Борок, 1988. С. 95—96.

Папченков В. Г. К методике изучения продуктивности водной растительности в средних и малых реках // Раст. ресурсы. 1979. Т. 15. Вып. 3. С. 454—459.

Папченков В. Г. О классификации макрофитов водоемов и водной растительности // Экология. 1985. № 6. С. 8—13.

Папченков В. Г., Лисицына Л. И., Довбня И. В., Артеменко В. И. Высшая водная растительность Костромского расширения Горьковского водохранилища // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 11. С. 35—45.

Распопов И. М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л., 1985. 197 с.

Экзерцев В. А., Белавская А. П. О растительности Шекснинского водохранилища // Биология внутренних вод: Информ. бюл. 1970. № 8. С. 29—34.

Экзерцев В. А., Белавская А. П. К изучению флоры Шекснинского водохранилища // Биология внутренних вод: Информ. бюл. 1975. № 25. С. 20—23.

Институт биологии внутренних вод
им. И. Д. Папанина РАН
пос. Борок Ярославской обл.

Получено 14 V 1997

SUMMARY

For the last 25 years (1970—1995) the flora of macrophytes in the Sheksna reservoir inckeased from 91 to 222 species (of 54 families). Ecotypical structure of the flora is presented. Plants of the flora belong to six ecological types, hydrophytes, helophytes, hygrohelophytes, hygrophytes, mesohygro- and mesophytes. Among them the hygrophytes prevail (108 species), but the highest phytocenotical role belongs to the hydrophytes and helophytes. Analysis of natural habitats shows that the species having wide areas predominate. The structure of the vegetation cover was also studied. Overgrowth's area, character and overgrowth's pattern of the reservoir on the whole and in its 5 parts are described. The parts differ in morphological and hydrological characters. The degree and pattern of the overgrowth in different parts are different and depend on the indentation of the coastline, presence of resources, features of the ground, submerged area and hydrological conditions. On the whole the reservoir has low degree of overgrowth (2.5 % of the aquatory and 12.2 % of the littoral up to 2 m in depth).

УДК 581.524.43 (235.223)

© В. Б. Куваев, А. Е. Сонникова

ВЫСОТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ СРЕДНЕЙ (ЛЕСНОЙ) ЧАСТИ ГОРНОГО ПРОФИЛЯ В САЯНО-ШУШЕНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (ЗАПАДНЫЙ САЯН)

V. B. KUVAEV, A. E. SONNIKOVA. THE ALTITUDINAL DISTRIBUTION OF VASCULAR PLANTS IN THE MIDDLE (FOREST) PART OF MOUNTAINOUS PROFILE OF BIOSPHAERIC RESERVE SAYANO-SHUSHENSKY (WEST SAYAN)

Охарактеризованы высотно-ценотические группы (ВЦГ) средней (лесной) части профиля Западного Саяна (287 видов): от Va (растения подтаежных, остепненных и боровых лесов) до VII (высотные убиквисты).

Цели, методика, условия работы, поясность и общий перечень высотно-ценотических групп (ВЦГ)[1] изложены ранее (Куваев, Сонникова, 1998). В указанной работе были охарактеризованы 5 ВЦГ (0—IV) нижней (степной) части профиля, наиболее насыщенной видами (всего 446 видов). Лесной пояс, простирающийся в среднем от (540)1050 до 1770 м,[2] занимает гораздо бо́льшую площадь, чем степной, но его видовое богатство значительно меньше — 287 видов, распределенных по 3 ВЦГ: V — растения пояса древесной растительности; VI — растения лесов, заходящие в гольцы; а также несколько условно отнесенная сюда VII ВЦГ — высотные убиквисты. Поскольку структура лесного пояса в Западном Саяне очень сложна, V ВЦГ пришлось разделить на 5 подгрупп: Va — растения подтаежных, остепненных и боровых лесов; Vб — растения темнохвойных лесов северных склонов; Vв — растения пояса древесной растительности в целом; Vг — растения среднетаежного (лиственничного) подпояса; Vд — растения подпояса кедровой тайги.

Va ВЦГ — растения подтаежных, остепненных и боровых лесов (40 видов, табл. 1). Эта подгруппа тесно примыкает к IV ВЦГ — растения степей, остепненных и боровых лесов (Куваев, Сонникова, 1998), относящейся к степному поясу. Отличие в том, что виды Va ВЦГ (почти) не отмечались на открытых горных степях, являющихся для видов IV ВЦГ обычно основным обитанием.

Набор геоэлементов пестр, но в нем четко прослеживаются главные составляющие. Наиболее характерен неморальный элемент, представленный его азиатской формой — подтаежным элементом (13 видов). Это собственно неморальный элемент (*Adonis apennina*[3] и др., всего 9 видов), бореально-неморальный (*Neottianthe cucullata* и др., 3 вида), монтанно-неморальный (*Lathyrus humilis*). Менее характерен степной элемент (*Plantago maxima* и др., 8 видов). Важны по численности элементы бореальный (собственно бореальный — *Sanguisorba officinalis* и др., 6 видов; арктобореальный — *Senecio integrifolius* и др., всего 11 видов) и плюризональный (*Pteridium*

---

[1] Под высотно-ценотическими группами подразумеваются группы видов, связанных с господствующими в данном поясе (поясах) растительными сообществами в пределах занимаемого ими высотного интервала.

[2] Высоты даются в метрах над уровнем моря.

[3] Авторы видов — см.: С. К. Черепанов, 1995.

ТАБЛИЦА 1

Va ВЦГ — растения подтаежных, остепненных и боровых лесов

Вид	Высота над уровнем моря, м															Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	
	Высотная приуроченность, %															
Pteridium aquilinum	8	7		7	6											п-зон, косм
Selaginella borealis			7	7	+	+	+	+	5							м, в-аз
Pinus sylvestris	31	21	14	13		12		5	5		3	+			6	п-зон, е-аз
Calamagrostis epigeios				7	6		6	5								То же
Poa angustifolia			+	7			6	5	5			5	+	+	+	н-степ, аляск-е-аз
Cypripedium guttatum			7		6								+			бор, в-е-аз
Neottianthe cucullata	8			7					5			5				бор-н, в-е-аз
Aconitum barbatum	15	7		7	6		17	14	15	5						бор-н, сиб-ц-аз
Anemone sylvestris		7								5				6		н, е-аз
Adonis apennina				+				5	5					+		н, монг-ю-сиб
Sedum telephium	+	+	+	+	+	+	+	+	+							н, з-сиб-в-е
Fragaria vesca	15			7	6		6				5					бор, сиб-кав-е
F. viridis						6		10	5							н, сиб-кав-е
Agrimonia pilosa	8				6		11									н, е-аз
Sanguisorba officinalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						бор, е-аз (+ам)
Lathyrus humilis	8	21	21	20	19	12	17	24	40	10	5					м-н, маньчж-сиб
Geranium transbaicalicum	+	7	+	+	6	9	6	7	10	+	+	+				н-степ, маньчж-сиб
Myosotis imitata				7				5	+			5				степ-бор, аз
Plantago maxima	8	7						5								степ, е-ю-сиб
Erigeron acris				+				10		10	5				+	бор, цирк
Artemisia tanacetifolia				7		6	6	14	15	10	8					л-степ, аляск-аз
Senecio integrifolius	15			7		12	6		5			+				а-бор, е-аз
Achyrophorus maculatus	8							10	10				6	6		н, ю-сиб-е

Примечание. В табл. 1—7: а — арктический, а-бор — арктобореальный, аз — азиатский, аляск — аляскинский, ам — северо-американский, бор — бореальный, в — восточный (восточно-), в-аз — восточно-азиатский, е — европейский, е-аз — евразиатский, з — западный (западно-), кав — кавказский, косм — космополитный, л — лесной (лесо-), маньчж — маньчжурский, м — монтанный, монг — монгольский (монголо-), н — неморальный, н-степ — неморально-степной, п-зон — плюризональный, с — северный (северо-), сиб — сибирский, степ — степной, субал — субальпийский, цирк — циркумполярный, ц-аз — центрально-азиатский, ю — южный (южно-). Единично встречаются: *Stipa confusa* — 1100 м; *Helictotrichon dahuricum* — 800—1300; *Koeleria krylovii* — 1300; *Polygonatum odoratum* — 700—800; *Cypripedium macranthon* — 850; *Anemone altaica* — 540—610; *A. jenisseensis* — 540—600; *Ranunculus acris* — 900, 1200; *Filipendula ulmaria* — 500—600; *Hedysarum fruticosum* — 800; *Lathyrus pisiformis* — 540—600; *L. pratensis* — 540—1700; *Conioselinum univittatum* — 1100, 1300; *Hypopitys monotropa* — 540, 1410; *Galium verum* subsp. *ruthenicum* — 1400, 1600; *Adenophora lamarckii* — 1200—1300; *Cirsium setosum* — 800 м.

aquilinum и др., 6 видов). Еще более пестр набор типов ареалов; в нем выделяется азиатский тип, представленный рядом подтипов. Преобладает евразийский подтип — 10 видов (*Pinus sylvestris* и др); с азиатским *Myosotis imitata* и *Stipa confusa* и северо-восточно-азиатским *Helictotrichon dahuricum* и др. численность азиатского типа достигает 15 видов. Близкий (евро)сибирский тип насчитывает с алтае-саянским эндемиком *Adenophora lamarckii* 6 видов. 3 вида встречаются в Северной Америке — *Poa angustifolia*, *Sanguisorba officinalis*, *Artemisia tanacetifolia*.

В общем Vа ВЦГ — группа прежде всего неморальная (подтаежная), хотя в ней важны и бореальные виды; по типам ареалов она является сибирско-азиатской, т. е. максимально приближена к зональной флоре.

Vб ВЦГ — растения темнохвойных лесов северных склонов (22 вида, табл. 2). (Пихтово)еловые, пихтовые, (пихтово)кедровые леса и производные от них типы, близкие к черневой тайге, распространены главным образом на северном макросклоне Осевого Саянского хребта. Приводимые виды связаны в своем высотном распределении именно с ними и чаще с северной экспозицией. Обычный их интервал — 540—1400 м, но некоторые поднимаются до 1500 (*Milium effusum*), 1600 (*Anemone reflexa*), 1700 (*Lycopodium complanatum*, *Circaea alpina*) и даже 1900 м (*Ribes altissimum*, *Crepis sibirica*).

Господствует бореальный элемент — 13 видов (собственно бореальных 6 — *Actaeae erythrocarpa* и др.; неморально-бореальных 5 — *Milium effusum* и др.; гипаркто-бореальных 2 — *Cacalia hastata*, *Crepis sibirica*). Выделяются монтанные виды (*Ribes altissimum* и др., всего 6). Прочих элементов по 1 виду. В наборе типов ареалов более многочисленны евразийские растения (*Circaea alpina* и др., 6 видов), к ним близки евросибирский *Crepis sibirica*, маньчжуро-сибирский *Anemone reflexa*, южно-сибирские эндемики *Myosotis krylovii*, *Valeriana* × *paucijuga*. Представлены широкоареальные типы — циркумполярный (4 вида), голарктический (3); к ним приближается американо-азиатский вид *Cryptogramma stelleri*.

В общем Vб ВЦГ образована травянистыми многолетниками (реже кустарниками) — умброфитами с преобладанием широко понимаемого бореального, менее — монтанного элементов. Среди типов ареалов наиболее характерны варианты азиатского и сибирского типов.

Vв ВЦГ — растения пояса древесной растительности (83 вида, табл. 3). В отличие от других ВЦГ, связанных обычно с одним из подпоясов пояса древесной растительности, виды Vв ВЦГ могут встречаться во всех его подпоясах и даже заходить в подгольцово-субальпийский пояс. Средняя высота верхней границы последнего пояса 1945 м, однако редколесья заходят языками значительно выше, и поэтому верхний предел многих видов этой группы — 2000 м. Отдельные виды отмечались до 2100 м (*Thesium repens*, *Heracleum dissectum*, *Pyrola rotundifolia*).

В Vв ВЦГ явно преобладает бореальный элемент — 58 видов (70 %), в том числе собственно бореальных видов 31 (*Athyrium filix-femina* и др.), неморально-бореальных 4 (*Paris quadrifolia* и др.), гипарктобореальных 15 (*Equisetum palustre* и др.), арктобореальных 6 (*Chamaenerion angustifolium* и др.), монтанно-бореальных 2. При заметном участии гипарктов (*Equisetum variegatum* и др., всего 6) неожиданна пониженная роль неморальных видов (их 3, собственно неморальный 1 — *Thesium repens*). Зато выделяются различные горные субэлементы — арктоальпийский, монтанный и др., всего 12 видов. Типы ареалов очень разнообразны; по численности выделяются циркумполярный (4 вида *Equisetum* и др., всего 19 видов); (восточно)евразиатский (*Astragalus frigidus* и др., 13), (восточно)евросибирский (*Aconitum septentrionale* и др., 11). Следует отметить пониженное число эндемиков Южной, Средней Сибири и отчасти Северной Монголии: это *Salix saposhnikovii*, *Thesium repens*, *Chrysosplenium filipes*.

Таким образом, в лесном поясе Западного Саяна представлены благоприятные возможности для бореального элемента во всем его разнообразии. Здесь находят

ТАБЛИЦА 2

V6 ВЦГ — растения темнохвойных лесов северных склонов

Вид	Высота над уровнем моря, м										Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	
	Высотная приуроченность, %										
Matteuccia struthiopteris	8	7				+					бор, цирк
Lycopodium complanatum			+	+	+	12					То же
Selaginella helvetica		14	7							+	м, е-аз
Milium effusum		14									бор-н, гол-а
Actaea erythrocarpa	+	+	+	+							бор, е-аз
Anemone reflexa	8	7	14	7		6			5		н-бор, маньчж-сиб
Ribes altissimum	18	7	7						10	5	м, ю-сиб
Spiraea chamaedryfolia subsp. *flexuosa*	+	+		7							н-м, маньчж-ю-сиб
Oxalis acetosella	23	14	14	13		12	6	5		5	н-бор, цирк
Viola selkirkii		7	14	+	+	+	+				бор, цирк
Circaea alpina	15	21	21	7	6						н-бор, е-аз
Asperula odorata	8	7	+								н, е-аз
Sambucus racemosa var. *pubens*	15		28	20	6	12	+	+			н-бор, е-аз
Cacalia hastata		14	7	13	13	6	6	5			га-бор, (е)аз
Crepis sibirica	8								5	5	(га)бор, е-сиб

Примечание. В табл. 2—7: га — гипоарктический, гол-а — голарктический. Единично встречаются: *Polystichum braunii* — 540 м; *Cryptogramma stelleri* — 600; *Listera cordata* — 1200; *Circaea caulescens* — 540; *Myosotis krylovii* — 1200—1700; *Galium palustre* — 600—700; *Valeriana×paucijuga* — 600—700 м.

ТАБЛИЦА 3

Vв ВЦГ — растения пояса древесной растительности в целом

Вид	Высота над уровнем моря, м																Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
	Высотная приуроченность, %																
Dryopteris fragrans	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		а-ал, ам-аз
Gymnocarpium dryopteris	8	7	7	7	13	6	7			5							бор, цирк
Athyrium filix-femina		14	7	7	6		6	10			+						бор, гол-а
Diplazium sibiricum	8	28	28	20	6	12	8	10	5	5							бор, е-аз
Polypodium virginianum	+	+	7	+	+	+	+	+	+	+	+						м, ам-ю-аз
Equisetum arvense	8			7			6		10	14	10			6	6		а-бор, цирк
E. palustre		21						5	+	+	+		+				га-бор, цирк
E. pratense	8	7		20	6	12	8	10	10	10		5	6	6			бор, цирк
E. variegatum				7				5		10		5					га, цирк
Lycopodium annotinum subsp. *annotinum*	8			20	9	12	6		5	5			6				бор, цирк
L. annotinum subsp. *dubium*		14	14		6			10	8		5	5		6			га, цирк
Hierochloë odorata	+							+	+	+					+		бор, цирк
Alopecurus pratensis	+	+	+	+		+		+	5	5		5	+	+	6	7	бор, аз-е
Calamagrostis pavlovii						+	+	5	5	+	+	+				7	н-м, ср-аз-ю-сиб
Schizachne callosa	8	7		13	6	+	+	+	+		5						бор, в-е-аз
Poa palustris				+	+	6	+	+	10	5	5		6		6	7	бор, цирк
Carex curaica									5	5		5					м, (ср-аз)ю-сиб
C. globularis				7	+	+	6	+	+	+	+	+	+	+	+		бор-га, е-аз
C. macroura	23	21	14	26	16	9	14	19	18	14	10	10	6		6	7	бор, с-аз
C. redowskiana							+		+	+	+		+	+	+	+	га, сиб
C. rhynchophysa			+		+	+	+		+			+		+			бор, аляск-е-аз
Luzula parviflora	+		+				6		5	5	10	10	17	18	12	7	га-м, цирк
L. pilosa		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		бор, ам-е-сиб
Veratrum oxysepalum						6		5			5		6		9	7	га-бор, ам-в-аз
Maianthemum bifolium	8	21	28	26	16	18	22		20	7	5		9	6			бор, е-аз

Paris quadrifolia	8	14	7	7	6												н-бор, е-сиб
Salix jenisseensis				13		9		5		5		15	6	6	6		га-бор, (е)сиб
S. saposhnikovii			7		6	6	6	10	10	5	10	15	6			14	м-с-ал, алт-ср-сиб
S. taraikensis	8	21	7	20		112		5	13	5	5	5	9		6		бор, маньчж-в-сиб
Thesium repens					13		6	5	14	14			6	6	6	7	н, ю-сиб-с-монг
Stellaria bungeana	15	43	43	33	25	15	39	24	25	29	26	20	30	18	27		бор, аз
Delphinium elatum	8	24	7		6	+	+	+	+	+	10		6	12	+		бор, е-сиб
Aconitum baikalense	8	24	7	7	13	18	11	10	10	10	5		6		12		м-бор, в-сиб-с-монг
A. septentrionale	8	28	14	7	19	18	17	14	23	21	14	10	14	12	21	21	бор, е-сиб
Atragene speciosa		8		26	19	18	14	14		14		5	8				га-бор, в-е-сиб
Ranunculus subborealis	8				6			14	14	5				10			бор-га, е-аз
Cardamine macrophylla	8	21	36	26	25	24	28	12	18	5	21	31	25	15	6		га-м, аз
Chrysosplenium filipes	8	14	7	20	13	6		10	10	15	16	5	11				м, алт-саян
Ribes atropurpureum		7				12	6	7	10	10	5	10	11		12		м, дж-ю-сиб
R. nigrum	15	21	36	13	19	15	28	10	18	5	26	25	11	9		7	бор, е-сиб
Spiraea media	15	28	36	20	9	9	11	24	10	7	10	15	6				н-бор, е-аз
Potentilla fruticosa		7			19	9	17	10	13	14	26	15	6	6			га-бор, цирк
Alchemilla subcrenata		7			6					5					6	+	бор, сиб-е
Trifolium lupinaster	+	+	+	13	19	+	+	14	30	19	5		6	6	6		бор-н, в-е-аз
Astragalus frigidus			+	7					10	+	+				+		га-м, е-аз
Geranium pseudosibiricum		7	7	7	6		6		10	5	5			6			бор, в-е-сиб
Viola uniflora		14		40		24	11	7	5	10	10	10	11		+		бор, сиб
Chamaenerion angustifolium		21	14	20	6	6	11	5	18	14	13	10	18		12	14	а-бор, гол-а
Pleurospermum uralense		14			6	6	6			10		5	11	6	6		га-бор, ур-сиб
Angelica decurrens				13	19	12	8	10	8	14	5	13	14	12	9	7	га-бор, сиб
A. sylvestris			7	7		6	6		8	5	5	5					бор, е-сиб
Peucedanum salinum				7	19	6	6	14	5	19	21	13		6		7	га-бор, сиб
Heracleum dissectum			28	7	6		6	5	18	7	16	5		6	6	7	бор, аз
Pyrola incarnata	8	21	26	13	25	15	11	19	23	19	16	23	17	9			га-бор, ам-аз
P. rotundifolia			7	13	6					10	5	5	6		6		бор, цирк
Ledum palustre			7		13	18	11	5	10	28	18	26	25	18	9	+	га-бор, е-аз
Rhododendron dahuricum	23	43	50	33	28	18	8	38	25	17	18	25	28	6	6	7	м, аз
Oxycoccus microcarpus										+	+	5	6		6		бор-га, цирк

ТАБЛИЦА 3 (*продолжение*)

Вид	Высота над уровнем моря, м																Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
	Высотная приуроченность, %																
Trientalis europaea	8	28	28	26	6	18	11	10	10	5	5	5	+				а-бор, цирк
Polemonium caeruleum s. l.						6	11	10	18	17	18	8	17	9	6	14	бор, сиб-е
Myosotis palustris		14	7	7										6	6		бор, ам-сиб-е
Lamium album var. *album*	8	14				6			5				6	6	6		бор, цирк
L. album var. *barbatum*					6					5		5	6	6			бор, сиб
Euphrasia pectinata								5	5				6	6		7	п-зон, е-аз
Galium boreale	15	21		20	19	9	14	19	23	24		8	6	6			а-бор, цирк
G. uliginosum				13	12	11	14	15	24	16	25	17	6				га-бор, аз-е
Linnaea borealis	15	14	21	20	19	15	14	10	13	19	9	18	22	6			га-бор, цирк
Lonicera caerulea var. *altaica*				7				10		14		10					бор, е-сиб
Erigeron politus				7		6		5						6	6	7	п-зон, гол-а
Senecio nemorensis	15	14	14		13	12	8	10	8	10	5	13	11	6			бор, е-аз

Примечание. алт-саян — алтае-саянский, ср — средний (средне-), ур — уральский (урало-). Единично встречаются: *Botrychium lunaria* — 1050—1800 м; *Calamagrostis canescens* — 1500; *Betula fruticosa* — 1200—2000; *Stellaria media* — 800—1400; *Hesperis sibirica* — 540—1900; *Chrysosplenium alternifolium* — 700—1900; *Viola epipsiloides* — 800—1500; *Boschniakia rossica* — 1100—1800; *Adoxa moschatellina* — 800—1800; *Solidago dahurica* — 540—2100; *Aster sibiricus* — 540, 1900; *Erigeron eriocalyx* — 900, 1200; *Lactuca sibirica* — 540, 1700 м.

пристанище виды с очень разнообразными типами ареалов, хотя несколько более характерны евразийские и евросибирские.

Vг ВЦГ — растения лиственничного (среднетаежного) подпояса (табл. 4). Относящиеся сюда 75 видов связаны преимущественно с горными лиственничниками, образующими средний подпояс в лесной части профиля. Их высотный интервал (540)700—1600(1800) м; единичные виды заходят до 1900 м (*Salix xerophila*, *Thalictrum simplex*, *Rubus idaeus*, *Conioselinum tataricum*, *Hieracium korshinskyi*).

В группе господствуют бореальные виды — со всеми субэлементами их 44(≈60 %), причем преобладают собственно бореальные (*Cystopteris sudetica* и др., всего 28), 3 арктобореальных, 5 гипоаркто-бореальных, 6 неморально-бореальных, 2 монтанно-бореальных (*Paeonia anomala*, *Ranunculus smirnovii*). Но сохраняет значение и неморальный (подтаежный) элемент: собственно неморальных видов 6, бореально-неморальных 4, монтанно-неморальных 2, всего 12 (≈16 %). Другая особенность — высокая роль монтанных видов (*Carex macroura* subsp. *kirilowii* и др., всего 16 видов, или 21.5 %). Менее ярок расклад типов ареалов, но все же эта группа преимущественно азиатская и сибирская. Видов собственно азиатских и евразиатских по 10, азиатских с американскими связями 4; всего преимущественно азиатских видов 25. К сибирскому типу, включая все подтипы до евросибирского, относится 29 видов — до 40 % (*Cimicifuga foetida* и др., включая алтае-саянские эндемики *Sedum populifolium*, *Bupleurum martjanovii*, *Swertia komarovii*). Значительна роль видов циркумполярных (7) и голарктических (8).

В целом для подпояса лиственничной тайги характерно преобладание видов, относящихся к бореальному элементу (с повышенным участием монтанного) с преимущественно сибирским и — шире — азиатским распространением.

Vд ВЦГ — растения подпояса кедровой тайги (табл. 5). Относящиеся сюда 35 видов занимают верхнюю часть пояса сомкнутых лесов, образованную кедрачами; нередко заходят и в кедровые редколесья, образующие верхний предел древесной растительности. Некоторые спускаются (почти) до уровня водохранилища, другие поднимаются до 2100 м (*Ranunculus propinquus*, *Hedysarum neglectum*) и даже 2200 м (*Deschampsia cespitosa*). Но подавляющее большинство занимает высотный интервал 800—2000 м.

По геоэлементному составу Vд ВЦГ близка к предыдущей. На первом плане бореальный элемент — 16 видов (включая 4 гипарктобореальных вида, арктобореальный *Comarum palustre* и неморально-бореальный *Solidago dahurica*). Еще больше, чем в Vг ВЦГ, горных растений: монтанных — 6, альпийских — 3, субальпийских — 3; из собственно горных, т. е. свойственных и лесной, и гольцовой части профиля, — только *Salix phylicifolia* subsp. *divaricata*; всего 13 видов (37 % — необычно высокое участие для лесного пояса). Нахождение здесь арктоальпийского вида *Gastrolychnis apetala* парадоксально не столько потому, что он обнаружен в подпоясе кедрачей, сколько потому, что в гольцовом поясе в профилях он не отмечен. Сходны с Vг ВЦГ и роли типов ареалов: основной — сибирский тип, насчитывающий со всеми подтипами 11 видов. Ему несколько уступает азиатский тип — всего 8 видов. Возрастает число широкоареальных таксонов: 10 циркумполярных, 2 голарктических, палеарктический вид *Myosotis caespitosa*, расселившийся в Северную Америку, и космополитный *Myriophyllum spicatum* — всего 14. Преимущественно европейским является лишь *Polygonum bistorta*.

В общем для Vд ВЦГ, связанной с кедрачами в верхней части лесного пояса, характерно преобладание бореальных видов при очень высоком участии горных. Господствуют таксоны с очень широким расселением — циркумполярным, азиатским, сибирским.

VI ВЦГ — растения лесов, заходящие в гольцы (табл. 6). Обширная группа — 54 вида, распространенных почти по всему профилю и в этом смысле приближаю-

ТАБЛИЦА 4

Vr ВЦГ — растения среднетаежного (лиственничного) подпояса

Вид	Высота над уровнем моря, м														Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	
	Высотная приуроченность, %														
Phegopteris connectilis	8	7		7	6		6	5	5						бор-н, цирк
Cystopteris sudetica	8			+		+						+			бор, е-аз
Polypodium vulgare		7	7	7	6			5	5						м, гол-а
Agrostis gigantea	+			7				+							бор, е-аз
A. clavata	+								5	5					То же
Trisetum sibiricum	8			7			11		8	12	5	5			н-бор, аляск-е-аз
Poa nemoralis										5			6		н, цирк
Bromus pumpellianus	+	+	+	+	+	+	+	+	5	+					бор, з-ам-аз
Agropyron mutabilis					6				5						га-бор, (аляск)е-аз
Carex alba				7				+	+	+	+	+	+		м, е-сиб
C. enervis								5				5			м, в-аз-ю-сиб
C. macroura subsp. *kirilowii*					6	+	+	+	+	+	+		6		м, (ю)аз
Luzula rufescens		7	7			6			5	14		5			(га)бор, аз
Zigadenus sibiricus									15	10	8	8	6		бор, в-сиб
Goodyera repens							+	10	5	5	10		6		бор, цирк
Populus tremula	15	7	14	20	16	6	6	19	15	10					бор, е-аз
Salix xerophila	8		14		6	6	6	10		5		+			бор, гол-а
Betula pendula subsp. *pendula*	15		28	40	19	18	14	24	18	5	8				бор, з-сиб-е
B. pendula subsp. *platyphylla*	39	50	21	26	19	12	17		13	7		10	6		бор, е-аз
Paeonia anomala		15	22	13	16	9	11	24	18	19	10	5	6	6	м-бор, (с-е)сиб
Cimicifuga foetida	8	7	7	7	16	6	11	10	10	5	5	5			н, сиб
Aquilegia sibirica			7	7	6			10	10	5	5				м-н, ю-сиб
Aconitum volubile	8	7		7	6	6	11	10	18	12	5	13		6	н-бор, аз
Ranunculus grandifolius									5	+	+	+	+		м, ю-сиб
R. smirnovii		7	7	7				10	5						м-бор, ср-сиб
Thalictrum minus	8	14	7	13	9	6	11	12	13	12	5	5			бор, цирк
T. simplex s. l.		7	21	26	22		11	19	10	10	8				н, е-аз

Corydalis sibirica				+					+	+					бор, аз
Sedum populifolium			26		13	6		5	5	5					м, алт-саян
Ribes glabellum	8	7	7	13	13	6	22	5	5	5					га-бор, с-е-сиб
R. spicatum		7	14	7		+		5							бор, (е)сиб
R. procumbens					6	6					5	5			бор, маньчж-ю-сиб
Sorbus sibirica	23	21	7	26	13	18	14	10	15	12	5	5			га-бор, аз
Rubus idaeus	+	+	+	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	бор, сиб-кав-е
R. saxatilis		14	21	33	19	6	6	7	5						бор, аз-е
Caragana arborescens	23	28	64	40	22	12	19	13	19	19	13	10	5		м-н, ю-сиб
Geranium sibiricum	15							5	5	5					бор-н, е-аз
Viola dissecta			7	20	6		6	10	10						н, дж-сиб
V. mauritii	8	7		+	6				15						бор, в-е-сиб
Bupleurum martjanovii		+			9	+								6	м, алт-саян
Aegopodium alpestre		7						5	8	5	5	5			м, аз
Conioselinum tataricum	8	14		7		6			5	5					н-бор, е-сиб
Orthilia secunda				20					5	5					бор, цирк
Pyrola dahurica								5	5	5		5	+	6	н-бор, ю-сиб
Swertia komarovii						+		+	+		5	+			м, саян
Halenia corniculata			+					+		+					н, маньчж-ю-сиб
Veronica longifolia	+						6	10		5					бор, в-е-с-аз
Pedicularis resupinata		14		13			6	10	15	10	5	+			бор, аз
Galium boreale subsp. *septentrionale*			7	7	6			5	5	5			6		бор, ам-аз
G. krylovii	15	35	21	20	25	15	11	5	15	14	5			6	м, ю-сиб-ц-аз
Saussurea controversa				7			6	5	20	5	5	5			н, в-е-сиб
Hieracium korshinskyi		+	+										6	6	м, дж-ю-сиб
H. umbellatum	8					6	6		5	5					п-зон, гол-а

Примечание. Единично встречаются: *Gymnocarpium jessoense* — 1000 м; *Cystopteris montana* — 500, 1340; *Alopecurus aequalis* — 1300, 1500; *Elyhordeum chatangense* — 1300; *Carex sedakovii* — 1000; *Gymnadenia conopsea* — 700, 1200; *Tulotis fuscescens* — 1000; *Corallorhiza trifida* — 1400; *Malaxis monophyllos* — 600, 1300; *Salix caprea* — 750, 1350; *S. coesia* — 1400; *Stellaria longifolia* — 1400; *Cerastium holosteoides* — 500, 1100; *Arabis pendula* — 600, 1400; *Chrysosplenium sedakovii* — 1100; *Astragalus uliginosus* — 1400; *Euphorbia discolor* — 1400; *Violo epipsiloides* — 800, 1500; *V. sachalinensis* — 1500; *Cenolophium denudatum* — 1400, 1600; *Petasites frigidus* — 1030, 1700; *Taraxacum officinalis* — 1200, 1400 м.

ТАБЛИЦА 5

Vд ВЦГ — растения подпояса кедровой тайги

Вид	Высота над уровнем моря, м																Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
	Высотная приуроченность, %																
Equisetum sylvaticum		7							5	5	5	5					бор, цирк
Deschampsia cespitosa				7								5	17	6	6	7	п-зон, цирк
Poa pratensis				+							5	5	+				бор, гол-а
Paracolpodium altaicum								+					+	+			ал, ю-сиб
Festuca richardsonii						6	6							15	18	14	м, ю-сиб-ср-аз
Carex limosa									+	+							бор, цирк
Luzula pallescens											5	8	8	6	9	7	бор, в-е-аз+ам
Salix phylicifolia subsp. *divaricata*											5		5				гор, (маньчж)ю-сиб
Rheum compactum		+													6	7	га-с-ал, в-сиб
Polygonum bistatra									10	7	13	17		18	12		га-бор, сиб-е
Ranunculus propinquus	+			7						5		15	11	6	9	+	м, ю-сиб
Comarum palustre									+			+					а-бор, цирк
Alchemilla aperta									+	+	+	+	+	+	+		м, сиб
Orthilia obtusata												8	6				га-бор, цирк
Pyrola chlorantha						6			5	5	5	10	6				бор, цирк
Myosotis caespitosa													6	6			п-зон, палеа+ам
Pedicularis compacta									5		5	5	11	24		7	бор-с-ал, ур-ю-сиб
Solidago dahurica	8	14										8	22	6	15	7	н-бор, ц-аз-сиб
Gnaphalium norvegicum												+				+	га-с-ал, амфиатл
Tanacetum vulgare									5		5		6	6		7	п-зон, е-аз+ам
Saussurea parviflora						6				5	10	13	22		12	7	га-бор, цирк

Примечание. амфиатл — амфиатлантический, гор — горный, палеа — палеарктический. Единично встречаются: *Carex buxbaumii* — 1320 м; *C. capitata* — 1360; *C. loliacea* — 1900; *C. mollissima* — 1400, 1700; *C. pauciflora* — 1900; *Salix krylovii* — 1700; *Cerastium davuricum* — 1200, 1900; *Gastrolychnis apetala* — 1600; *Ranunculus radicans* — 1700; *Draba subamplexicaulis* — 1700; *Myriophyllum spicatum* — 1300, 1850; *Menyanthes trifoliata* — 1300; *Polemonium pulchellum* — 1870; *Aster sibiricus* subsp. *subintegerrimus* — 1960 м.

ТАБЛИЦА 6

VI ВЦГ — растения лесов, заходящие в гольцы

Вид	Высота над уровнем моря, м																		Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	
	Высотная приуроченность, %																		
Woodsia glabella			+									+		+			+		га-м, цирк
W. ilvensis	8			7	6	+	+										+	+	а-ал, цирк
Dryopteris carthusiana	23	14	14	7	9	12	6	5	10	5			+			7			бор, сиб-кав-е
Gymnocarpium robertianum	15	21		13	6	9	6	5	8	5				+	+	+			га-м, цирк
Athyrium distentifolium			+		9			+						+					м-с-ал, цирк
Equisetum scirpoides	+	7	7	7	6	12	11	7	5	5	10	5	6	6	6		9		га, цирк
Huperzia selago s. l.					6	6		+		5	5	5	6	6	6	7			бор, цирк
Pinus sibirica	38	21	43	53	28	21	19	33	40	45	44	43	50	94	51	85	54	11	бор, в-е-сиб
Larix sibirica	31	36	43	53	31	26	28	29	43	38	36	35	39	24	21	25	27	11	га-бор, в-е-сиб
Picea obovata	38	28	43	66	31	29	28	52	38	17	18	15	14	6	6	7		10	бор, в-е-сиб
Abies sibirica	23	28	28	20	50	12	11	7	5	10	5	5	11	6		7			То же
Calamagrostis langsdorffii	8		14	13	6	17	17	5		5	5	8	6	6	6		9		бор, аз
C. macilenta									5	5	5				6	7			м-степ, монг-ю-сиб
C. obtusata	46	36	50	53	28	32	36	33	43	38	33	20	25	9	12	14			бор, аз
Eriophorum vaginatum										+	+	+			+	+	+	+	а-бор, цирк
Carex delicata							+	14									+	+	н, маньчж(ср-аз)ю-сиб
C. media		7		7			6	5		5	5	5	6						га-м, цирк
Veratrum lobelianum								5			16				6				а-бор, сиб-е
Allium victorialis					+									6	6	+			м, е-аз
Lilium martagon s. l.	8	7	14	13	16	12	14	19	20	14	5			6		7	9		бор, е-сиб
Erythronium sibiricum				7	6								6		6				гор, ср-ю-сиб
Salix sajanensis					6	6	6	5		5	10			6		7			м, алт-саян
Alnus fruticosa	23	14	21	33	9	12	14	24	8	24	23	13	8	12			9		(га)с-ал, е-аз
Stellaria crassifolia									5	9	5	10				7			а-бор, цирк
Cerastium pauciflorum	15	14	14	13	13	6	11	10	15	14	16	18	14	24		11			бор, аз

ТАБЛИЦА 6 (*продолжение*)

Вид	Высота над уровнем моря, м																		Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	
	Высотная приуроченность, %																		
Cerastium pusillum		7			6				15		5	5	6				9		м, ср-аз-ю-сиб
Arenaria formosa		+	+	+	+		+											+	а-ал, ср-сиб
Moehringia lateriflora	+			7			+						6				+		а-бор, цирк
Ranunculus monophyllus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	+	+	а-бор, аз
Cardamine macrophylla subsp. *acutidens*	+	+				+							+			+			м, саян
Draba cana	+															+	+		м, ам-в-аз
Hesperis sibirica	8						+			+				+	+				бор, аз
Bergenia crassifolia	31	21	21	20	13	9	11	5	5	12	13						+	+	м, ю-сиб
Chrysosplenium nudicaule		7	7	7	6	12			5	5		5	6	6		7			м, дж-ю-сиб
Parnassia palustris				7	6	12	11	19	5	5	10	10	11	6	6	7	9		а-бор, цирк
Spiraea chamaedryfolia	8	21	14	13	19	9	6	5	15	9	5	5	11	9		9			н, е-сиб
Cotoneaster uniflorus					6		11	5	5	5				6	7	18			м, е-ю-сиб+ц-аз
Rosa spinosissima			7					5		5			6				9	10	м, е-сиб+тянш
Pyrola media			7	7										7					бор, сиб-кав-е
Cortusa altaica		7					6	5				5			+		+		м, ю-сиб
Pedicularis labradorica									10		5		+		+	+			м-га, аз-ам
Lonicera caerulea subsp. *pallasii*	+										+	5		6	6				бор, е-сиб
Petasites rubellus			+			6	+		+		5				+	7			ал, ю-сиб
Senecio praticola		14	7	7				5	10	5						7	9	11	м, ю-сиб
Saussurea alpina					6			5	5	5	8		8	6		7			а-ал, е-сиб
Taraxacum altaicum	+	7	7	7				5					11		6				ал, монг-ю-сиб
T. printzii	8		+							+						+			м, монг-саян

Примечание. тян — тяньшанский. Единично встречаются: *Cystopteris fragilis* — 600—2100 м; *Calamagrostis lapponica* subsp. *sibirica* — 1100—2400; *Carex cinerea* — 1300, 2100; *C. magellanica* subsp. *irrigua* — 1340, 2300; *Papaver nudicaule* — 800, 2200; *Saxifraga sibirica* — 700, 2000; *Primula farinosa* — 1200, 2100 м.

ТАБЛИЦА 7

VII ВЦГ — высотные убиквисты

Вид	Высота над уровнем моря, м																					Геоэлемент, тип ареала
	540	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	
	Высотная приуроченность, %																					
Calamagrostis purpurea s. l.			+	+	6	+		7	+	10	+	8	+	+	+				+			бор-м, амфи-е-аз
Poa sibirica	8	21	21	26	13	7	14	14	15	24	8	33	30	30	27	21	18	11	+			га-бор, ур-аз
Festuca rubra	+	+		7	+	+	+	14	5	10	10	8	8	+	+	+	27	+	+	+		бор, цирк
Carex iljinii	8	7	7	13	6		11	7	15	17	26	33	25	12	27	14	18		25			бор-ю-сиб
Pulsatilla flavescens s. l.	+						6	10		+	+	+	6	6			9	11				степ, (е)сиб
Berberis sibirica	31	28	21	13	6	6	11	5		5		28	6	27	24	28	9					м, ю-сиб
Saxifraga aestivalis	8	14	7	46	6	18	28	19	20	27	31	10	19	12	15	14	18					а-ал, цирк
Geranium albiflorum		7	7	7	6	6	6	10	15	8	5	5	6	20	12	7	9	11		33		га-м, аз
Viola biflora	8				13		8	5	5	19	5	10	17	6	12		18	11	25			а-ал, цирк
Vaccinium myrtillus					6	6	6	5	5	10	21	5	8	11	12	21	36	11				а-бор, цирк
V. vitis-idaea	8	14	14	20	16	24	19	17	28	36	34	43	42	33	33	39	7					га, цирк
Lonicera caerulea var. *altaica*			21	26	19	18	17	21	40	36	36	38	36	33	33		9	11				бор, е-з-сиб
Doronicum altaicum	8	7	7			6		5	10		5	10	14	12	24	28	18	22	25		+	с-ал, ср-аз-ю-сиб
Scorzonera radiata s. l.	8	7	7		6				5	5				6	6	14	18	14				м-бор, аз

щихся к высотным убиквистам. Однако в отличие от убиквистов максимум их высотной приуроченности всегда в лесном поясе. Обычно их верхний предел 2000 м, но ряд видов заходит за 2300 (*Carex delicata*, *C. magellanica* subsp. *irrigua*, *Rosa spinosissima*, *Pyrola media*, *Saussurea alpina*), 2400 (*Calamagrostis lapponica* subsp. *sibirica*, *C. macilenta*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex media*, *Arenaria formosa*) и даже 2500 м (*Bergenia crassifolia*, *Petasites rubellus*).

Особенностью группы является необычная многочисленность горных видов: их 22, хотя собственно горный (распространенный и в лесном поясе, и в высокогорьях) вид 1 — *Erythronium sibiricum*; преобладают монтанные (12), альпийских же только 3 (это меняющие в Западном Саяне свою альпийскую природу на лесную *Saxifraga sibirica* и др.). Другую часть группы составляют 23 бореальных вида — 14 собственно бореальных (*Huperzia selago*, представленный чаще альпийской var. *appressa* Kuv. и др.). Впервые появляются на профиле арктоальпийские виды — *Woodsia ilvensis*, *Arenaria formosa*, *Saussurea alpina*.

В наборе типов ареалов характерно резкое преобладание сибирского типа — 27 видов (ровно половина), но строго сибирских, видимо, нет. Это виды, имеющие основную часть ареала в Сибири, но представленные также в Европе (сибирские хвойные — *Picea obovata* и др., всего 5), Средней Азии (*Cerastium pusillum*), Монголии (*Papaver nudicaule* и др., 3) и т. д. На втором месте — азиатские виды (13), среди которых имеют американские связи *Pedicularis labradorica*, *Draba cana*. Циркумполярных видов также 13, включая биполярный *Carex magellanica* subsp. *irrigua*.

Итак, VI ВЦГ — средоточие горных, прежде всего монтанных видов, с которыми делят ведущую роль бореальные; впервые появляются на профиле арктоальпийские виды. Растения в большинстве сибирские и азиатские. В этом смысле группа наиболее соответствует составу и облику растительных сообществ данного района.

VII ВЦГ — высотные убиквисты (табл. 7). Растений, высокоприспособленных к условиям различных гор, достаточно много, но в каждой из горных систем группы высотных убиквистов невелики. В Западном Саяне в группе 14 видов. Высотный диапазон от 540 до 2100—2500 м. Одни из них и в других горах относятся к убиквистам (*Viola biflora*, *Vaccinium vitis-idaea*), другие оказываются в этой группе неожиданно (*Berberis sibirica*). Одни из убиквистов по всему профилю постоянны и обильны (*Vaccinium vitis-idaea*), другие расположены прерывисто и понемногу (*Calamagrostis purpurea*).

В Западном Саяне половина VII ВЦГ — бореальные виды (включая арктобореальный *Vaccinium myrtillus* и гипоарктобореальный *Poa sibirica*). Горных видов — 3, арктоальпийских — 2 (*Saxifraga aestivalis*, *Viola biflora*). Представлены гипарктический (*Vaccinium vitis-idaea*) и степной (*Pulsatilla flavescens* s. l.) элементы. По типам ареалов преобладают виды циркумполярные (5) и сибирские (5, включая евросибирские *Pulsatilla flavescens* s. l. и *Lonicera caerulea* subsp. *altaica*). Прочие виды — азиатские; особое место у *Calamagrostis purpurea*, обычного на флангах Евразии. Пестрота в ботанико-географическом составе убиквистов и недостаток прочих данных не позволяют четко судить о свойствах, позволяющих этим видам занять столь значительный высотный диапазон.

Заключение

В отличие от более северных гор, дифференциация ВЦГ лесного пояса в Западном Саяне идет не столько по высотному, сколько по фитоценотическому принципу. В приполярных горах может выделяться подчас всего 1 группа растений пояса древесной растительности; в Западном Саяне их 6. Они сходны, но у каждой свои особенности. Группа Va (растения подтаежных лесов) занимает нижнюю часть лесного пояса, тяготея к южным склонам; она примыкает к описанной ранее (Куваев, Сонникова, 1988) VI ВЦГ, но ее виды несвойственны открытым степям — это преимущественно подтаежные (неморальные) растения с участием степных. Vб ВЦГ (растения темнохвойных лесов) размещается также в нижней части, но на северных склонах; образована умброфитами, встречающимися в черневой тайге. Растения группы Vв распределяются по всему поясу древесной растительности, мало завися от экспозиций; в гольцы практически не заходят. В этой самой крупной ВЦГ господствуют бореальные виды, неморальных всего 3, степных нет. В Vг ВЦГ (растения среднетаежного (лиственничного) подпояса) преобладает также бореальный элемент, но важны и неморальные, и монтанные виды. Для Vд ВЦГ (растения верхнего лесного подпояса (кедрачи)) наряду с бореальными особо важны монтанные и вообще горные виды — их доля 37 %; неморальный элемент исчезает. VI ВЦГ (растения лесов, заходящие в гольцы) по расселению на профиле близка к убиквистам, но максимум здешних видов всегда в лесном поясе. Численность горных видов уравнивается с численностью бореальных (соответственно 41 и 43 %). По преобладанию видов сибирского и азиатского распространения группа наиболее отвечает характеру растительного покрова данного региона. VII ВЦГ (высотные убиквисты) занимает весь профиль, но поскольку в нем преобладает облесенная часть, эта ВЦГ тесно примыкает к лесным группам. Столь широкому расселению убиквистов может способствовать систематическая неоднородность вида. Так, брусника *Vaccinium vitis-idaea* L. принималась за целостный вид и относилась к безусловным убиквистам (Серебряков, Куваев, 1951/1952). Н. А. Аврорин (1958) обосновал ее деление на 2 таксона, из которых *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avror. занимает нижнюю часть профиля, а *R. minus* (Lodd.) Avror. — верхнюю.

В общем анализ высотного распределения растений лесного пояса Западного Саяна свидетельствует о таких степенях сложности флористических и ценотических отношений, которые почти не сопоставимы с условиями, например, субарктических гор (Куваев, 1990).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аврорин Н. А. О роде брусника — *Rhodococcum* (Rupr.) gen. nov. (*Vacciniaceae*) // Бот. журн. 1958. Т. 43. № 12. С. 1719—1724.

Куваев В. Б. Высотное распределение сосудистых растений лесного пояса на хребте Колымский // Биол. науки. 1990. № 10(322). С. 113—123.

Куваев В. Б., Сонникова А. Е. Высотное распределение сосудистых растений нижней части горного профиля в Саяно-Шушенском заповеднике (Западный Саян) // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 4. С. 39—60.

Серебряков И. Г., Куваев В. Б. Материалы о высотном распространении растений в условиях Хибинских гор // Уч. записки МГПИ им. Потемкина. Тр. каф. ботаники. 1951/1952. Т. 19. Вып. I. С. 49—74.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.

Институт проблем экологии и эволюции
им. А. Н. Северцова РАН
Москва
Саяно-Шушенский государственный
биосферный заповедник
с. Шушенское

Получено 7 IV 1997

SUMMARY

The description of seven altitudinal-coenotic groups (ACG) in the middle (forest) part of altitudinal profile is given. The analysis of altitudinal distribution of plants in forest belt of West Sayan shows that floristic and phytosociological relations in this belt are much more complex that in the subarctic mountains.

СООБЩЕНИЯ

УДК 582.21/.27 : 581.526.44

© Е. А. Воронкова

ЭПИФИТНЫЕ ВОДОРОСЛИ НА *BETULA PENDULA* (*BETULACEAE*) И *TILIA CORDATA* (*TILIACEAE*)

E. A. VORONKOVA. EPIPHYTIC ALGAE OF *BETULA PENDULA* (*BETULACEAE*) AND *TILIA CORDATA* (*TILIACEAE*)

Представлены результаты исследования эпифитных альгосинузий двух древесных видов — *Betula pendula* и *Tilia cordata* из разнотравного березняка (Южный Урал). Выявлены видовой состав и пространственное распределение водорослей по высотным зонам и разным экспозициям ствола дерева-форофита. Проведен анализ зависимости состава эпифитных альгосинузий от возраста форофита.

Наиболее широко проблема эпифитизма водорослей разрабатывалась в гидробиологии, поэтому большая часть работ по этой теме посвящена водным видам. Эпифитные водоросли вневодных обитаний до сих пор недостаточно изучены. В то же время имеется ряд работ с указанием на возможность использования данной группы организмов в целях экологического мониторинга (Малышева, 1986; Кузяхметов, 1995). Поэтому изучение экологии эпифитных водорослей имеет практический интерес.

Материал и методика

Исследования проводили летом 1995 и 1996 гг. на восточном склоне Ильменского хребта (Южный Урал), в разнотравном березняке (возраста 85 лет) на бурых горнолесных почвах. Климат местности континентальный, вегетационный период продолжается около 160—170 дней, годовая сумма осадков — 500—600 мм. Микрорельеф сильнокочковатый, с высотой возвышений до 1 м. Для изучения эпифитных водорослей были отобраны образцы корки с 28 деревьев двух видов — *Betula pendula* Roth и *Tilia cordata* Mill., произрастающих на площадке 50×50 м.

Образцы коры размером 5×5 см отбирали с 7 деревьев (средний диаметр ствола около 20 см, возраст около 65 лет) на двух высотных уровнях: I — до 70 см (участки 15—20, 30—35 и 60—65 см) и II — от 80 до 120 см (80—85, 100—105 и 115—120 см) вверх по стволу дерева. Для выявления зависимости состава эпифитных альгосинузий от возраста форофита были взяты дополнительные пробы с молодых (диаметр ствола около 10 см, возраст около 30 лет) и старых (диаметр ствола около 40 см, возраст около 85 лет) деревьев *Betula pendula*. Сбор проб коры и дальнейшую подготовку их к анализу проводили с соблюдением условий стерильности. Собранный материал доводили до воздушно-сухого состояния в комнатных условиях. Отобранные образцы измельчали с помощью бытового электромиксера и использовали для флористических исследований методом жидких культур. Для этого навеску 0.5 г смешанного образца помещали в 100 мл среды Громова-6 (Громов, Титова, 1983) и культивировали в 200-миллиметровой колбе под люминостатом в течение 2 мес. Просмотр культур под микроскопом проводили 4 раза (начиная с 15-х сут от начала культивирования).

Результаты и их обсуждение

В результате исследования обнаружено 12 видов водорослей. Из них на коре *Tilia cordata* встречено 6 видов, *Betula pendula* — 10 (см. таблицу).

Анализ образцов, отобранных на разных высотных уровнях ствола, показал явное предпочтение водорослями нижней части ствола дерева. Так, соотношение между числом видов, обнаруженных на нижней (до 70 см) и верхней (от 80 до 120 см) частях стволов составляет 5 : 2 для березы и 4 : 2.5 для липы, т. е. видовое разнообразие альгосинузий нижней части ствола в 1.6—2 раза богаче, чем в вышележащей зоне. Показатели сходства видового состава исследованных зон, расчитанные по коэффициентам Жаккара (Шмидт, 1984), изменяются в пределах 0.30—0.75. Причем пока-

Список эпифитных водорослей, обнаруженных на *Betula pendula* и *Tilia cordata*

Виды водорослей	*Betula pendula*												*Tilia cordata*			
	Эспозиция															
	северная						южная						северная		южная	
	А		Б		В		А		Б		В		Б		Б	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Bracteacoccus minor (Chodat) Petrova					+	+							+	+		
Chlorella mirabilis V. Andr.				+	+	+	+		+		+					
C. vulgaris Beijer.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Chlorchormidium flaccidum (Kütz.) Fott					+	+		+	+		+		+		+	
Chlorococcum infusionum (Schrank) Menegh.															+	+
Choricystis shodatii (Jaag) Foot									+							
Coccomyxa solorinae Chod.												+	+			
Desmococcus vulgaris (Näg.) Brand			+			+					+	+				
Pseudococcomyxa simplex (Mainx) Fott			+		+				+		+		+	+	+	+
Stichococcus bacillaris Näg.	+		+								+				+	+
S. chodatii (Bial.) Heering.			+		+						+					
Navicula mutica Kütz.				+							+					
Всего видов:																
по высотным уровням	2	1	5	3	6	5	2	2	5	1	8	3	4	2	4	3
по возрастным группам	2		7		7		3		5		9		4		4	
по экспозиции	9						10						4		4	
по породам	11												6			

Примечание. Высотные уровни: I — до 70 см, II — от 80 до 120 см вверх по стволу дерева. Возрастные группы деревьев, лет: А — 30, Б — 65, В — 85.

затели по северной экспозиции для березы и липы очень близки — 0.56 и 0.50, что указывает на большую однородность альгогруппировок данной экспозиции.

Возраст дерева-форофита также имеет значение для видового разнообразия эпифитных альгосинузий. На молодых деревьях *Betula pendula* (возраст около 30 лет) было обнаружено всего 4 вида водорослей: *Chlorella mirabilis*, *C. vulgaris*, *Chlorchormidium flaccidum*, *Stichococcus bacillaris*. На деревьях второй возрастной группы (около 65 лет) выявлено 9 видов водорослей, а на старых березах (около 85 лет) — 10. Сходство видового состава альгогруппировок первой и второй, первой и третьей возрастных групп форофита (на основании коэффициентов Жаккара) составляет 0.33 и 0.40, а второй и третьей групп — 0.72. Таким образом, можно говорить о значительном сходстве альгосинузий средней и старшей возрастных групп берез.

Исследование образцов с разных экспозиций стволов деревьев не подтвердило наличия достоверных различий в числе видов на северной и южной сторонах. Однако наблюдается значительное расхождение в качественном составе альгосинузий. Коэффициент Жаккара для альгосинузий разных экспозиций на березе составляет 0.72, а на липе всего 0.33. Прослеживается некоторая приуроченность тех или иных видов к разным сторонам ствола. Например, *Navicula mutica*, *Desmococcus vulgaris*, *Stichococcus chodatii* встречались преимущественно в пробах северной экспозиции; только в пробах северной стороны были обнаружены *Bracteacoccus minor* и *Coccomyxa solorinae*. Виды *Chlorococcum* sp. и *Choricystis shodatii* встречались в основном в пробах южной экспозиции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Громов Б. В., Титова Н. Н. Коллекция культур водорослей лаборатории микробиологии Биологического института Ленинградского университета // Культивирование коллекционных штаммов водорослей: Межвуз. сб. / Под ред. Б. В. Громова. Л., 1983. С. 3—27.

Кузяхметов Г. Г. Эпифитные водоросли в консорциях древесных растений // Экология и охрана окружающей среды: Тез. докл. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (12—15 сентября 1995 г.). Пермь, 1995. С. 19—20.

Малышева О. А. Сообщества эпифитных водорослей как компонент древесных и кустарниковых консорций. М., 1986. 11 с. Деп. в ВИНИТИ, № 7094-В 86.

Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л., 1984. 288 с.

Башкирский государственный
педагогический институт
Уфа

Получено 25 VI 1997

SUMMARY

The analysis of samples taken at different heights along the trunks showed that algae prefer low portion of trunks (up to 80 cm). There were no any reliable differences between the number of species found on southern and northern parts of stems. The increasing number of species of epiphytic algae with increasing age of trees was mentioned.

УДК 582.26

© Н. В. Малышева

ЛИШАЙНИКИ ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ КРЕПОСТЬ» (Санкт-Петербург)

N. V. MALYSHEVA. LICHENS OF THE RESERVE TERRITORY «PETROPAVLOVSKAYA KREPOST» («THE PETER AND PAUL FORTRESS»), ST. PETERSBURG

На территории музея-заповедника «Петропавловская крепость», расположенного в центре Санкт-Петербурга, выявлено 23 вида лишайников (в прилегающих районах — 3). Рассмотрены особенности распределения лишайников в крепости, приуроченность их к определенным субстратам. Выявлены виды, не типичные для центра промышленного города, встречающиеся изредка на окраине в лесопарках. Обсуждаются возможные причины сохранения лишайников в зоне сильного атмосферного загрязнения (историческая преемственность видового состава зеленых насаждений, особый микроклимат на острове). Подчеркивается важность дальнейшего мониторинга заповедной территории с помощью лишайников.

Петропавловская крепость — уникальный историко-архитектурный ансамбль, с которого началось строительство города Санкт-Петербурга. С 1924 г. она становится крупнейшим городским музеем (Памятники..., 1975) и входит сейчас в состав Государственного музея истории Санкт-Петербурга. В настоящее время территория Заячьего о-ва, на которой расположена крепость, является заповедной. В силу специфики использования (нахождения здесь гарнизона, тюрьмы, Монетного двора и пр.) и изолированности островного расположения территория эта была малодоступна для широкой публики в течение более 200 лет. Таким образом образовался своеобразный ботанический «рефугиум» в самом центре города. Однако в последние десятилетия здесь сильно возросли антропогенные нагрузки — ежегодное число посетителей превышает 2 000 000 человек (Кириков, Гендриков, 1993). Поэтому данная заповедная территория требует особого внимания и всестороннего изучения, в том числе и с ботанической точки зрения.

Цель данной работы — изучение лишайников территории заповедника «Петропавловская крепость». Задачами исследования являлись: выявление видового состава лишайников, обитающих в крепости; изучение приуроченности их к различным субстратам (кора деревьев, стены крепости, постройки, береговые укрепления), рассмотрение особенностей распределения лишайников и точная фиксация их местонахождений для дальнейшего мониторинга.

Материал и методика

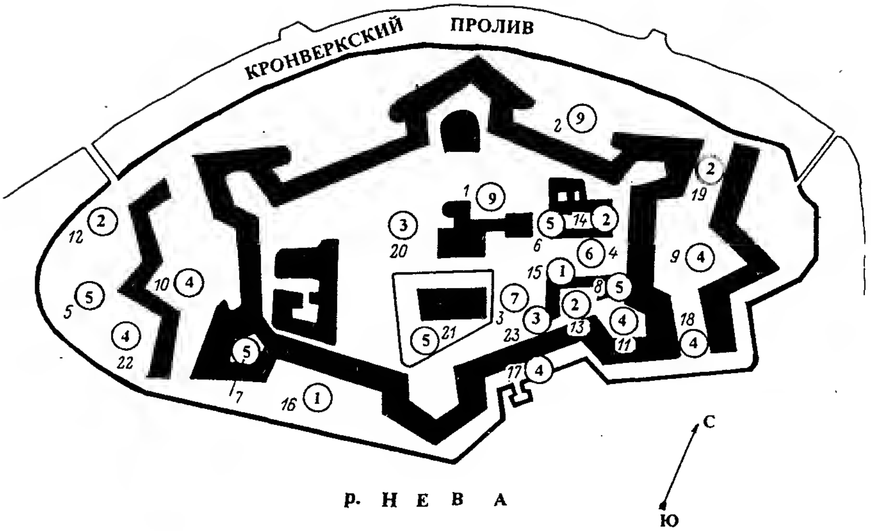
Петропавловская крепость расположена в центре Санкт-Петербурга на Заячьем о-ве, омываемом с юга водами Невы, с севера — Кронверкским проливом (см. рисунок). В настоящее время площадь острова составляет около 28 га, длина его 750 м, ширина около 400 м (Санкт-Петербург..., 1992).

Территория крепости находится в VI зоне атмосферного загрязнения (Экологический..., 1992 : л. 2), где концентрация основных загрязняющих веществ более чем в два раза выше нормы.

На январь 1995 г. здесь произрастало, по данным инвентаризации института «Ленпроектреставрация», 492 экземпляра деревьев 17 видов (см. таблицу), все из которых были обследованы нами. Следует отметить, что примерно 60 % деревьев имели те или иные повреждения (дупла, механические повреждения и пр.).

Лишайники собирались нами летом и осенью 1995 г. На территории музея-заповедника были тщательно осмотрены деревья в аллеях и скверах, стены и фундаменты построек, береговые укрепления, защищающие стены от размывания. Всего было собрано и определено 107 образцов лишайников.

Для воссоздания истории растительного покрова крепости использовались картографические, иконографические и литературные данные.



Особенности распространения лишайников на территории музея-заповедника «Петропавловская крепость».

Цифры в кружочке — число видов лишайников, найденных в разных участках крепости. Цифры у кружочка — обозначение места сбора лишайников в крепости: *1* — у Петропавловского собора, *2* — снаружи Кронверкской куртины, *3* — по аллее к Невским воротам, *4* — вдоль Центральной аллеи, *5* — сквер за Алексеевским равелином, *6* — по берегу засыпанного Центрального канала, *7* — во дворе тюрьмы Трубецкого бастиона, *8* — у Петровской куртины, *9* — у Иоанновских ворот, *10* — у бывшего архива Военного ведомства, *11* — у здания Аустерии, *12* — у Кронверкского моста, *13* — у Гауптвахты; *14* — у Прокурорского дома, *15* — у Инженерного дома, *16* — на пляже у Екатерининской куртины, *17* — у Невских ворот, *18* — у Иоанновского равелина, *19* — между Меншиковским бастионом и Иоанновским равелином, *20* — Ботный домик, *21* — у Комендантского дома, *22* — у Алексеевского равелина, *23* — у Плясового поля.

Результаты и их обсуждение

На территории заповедника обнаружено 23 вида лишайников из 14 родов. Эта цифра необычно велика для центра города (например, для расположенной рядом Троицкой площади известно всего 3 вида) (Малышева, 1998).

Приводим список видов с указанием субстрата и точного местонахождения в крепости. Цифры (*1—23*) после названия субстрата — точки сбора образцов (см. рисунок).

Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) A. E. Wade. На цементном стыке береговых укреплений (*17, 18*).

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. На цементе береговых укреплений (*5*), стыке гранитных блоков пристани (*17*), фундаменте решетки (*19*), на известняке и цементе стены (*18*), на ступенях из известняка (*20*).

C. vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. На коре березы со стороны Великокняжеской усыпальницы (*1*).

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. На коре липы (*1, 3, 4, 6, 7, 21*), тополя (*5, 8, 9, 13*), ясеня (*6*).

Lecanora crenulata Hook. На цементном стыке гранитных блоков пристани (*17*), на известняке и цементе стены (*18*), на известняковых плитах фундамента (*18*), на ступенях из известняка (*20*).

L. dispersa (Pers.) Sommerf. На цементе береговых укреплений (*22*).

L. hagenii (Ach.) Ach. На коре липы (*1, 3, 4, 6, 7, 11, 16, 21*), клена (*4*), тополя (*2, 10, 22*), ясеня (*6, 12*), березы (*1*), вяза (*23*), каштана (*22*).

L. symmicta (Ach.) Ach. На коре липы (*1, 3, 4, 11, 21*), тополя (*13*).

Melanelia exasperata (De Not.) Essl. На коре липы (*3*).

M. exasperatula (Nyl.) Essl. На коре липы слева от входа (*7*).

Распределение лишайников на видах деревьев на территории музея-заповедника «Петропавловская крепость»

Виды деревьев	Число экземпляров деревьев		Число видов лишайников**
	всего	с лишайниками*	
Tilia cordata Mill	112	32 (28.6)	13 (92.9)
Populus × berolinensis (C. Koch) Dipp.	124	29 (23.4)	12 (85.7)
Fraxinus excelsior L.	40	11 (27.5)	6 (42.9)
Betula pendula Roth.	19	6 (31.6)	5 (35.7)
Populus alba L.	2	2 (100)	5 (35.7)
Ulmus glabra Huds. + *U. laevis* Pall.	126	23 (18.3)	3 (21.4)
Acer platanoides L.	39	10 (25.6)	1 (7.1)
Sorbus aucuparia L.	4	1 (25.0)	1 (7.1)
Aesculus hippocastanum L.	1	1 (100)	1 (7.1)
Larix sibirica Ledeb.	8	—	—
Quercus robur L.	6	—	—
Picea abies (L.) Karst.	4	—	—
Viburnum opulus L.	4	—	—
Alnus glutinosa (L.) Gaerth.	1	—	—
Crataegus sanguinea Pall.	1	—	—
Salix caprea L.	1	—	—
Всего	492	115 (23.4)	14 (100)

Примечание. * — в скобках приведена доля от общего числа деревьев данного вида, %; ** — в скобках приведена доля от числа всех эпифитов, %; «—» — отсутствие лишайников.

M. olivacea (L.) Essl. На коре липы (*6*).

Opegrapha rufescens Pers. На коре березы со стороны входа в усыпальницу (*1*).

Parmelia sulcata Taylor. На коре липы (*3, 4, 7, 8, 11, 21*), тополя (*2, 8, 9*), ясеня (*6*), вяза (*23*).

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg. На коре тополя (*2, 8—10*), липы (*14*).

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau. На коре липы (*3*), клена (*1*), тополя (*2*).

P. stellaris (L.) Nyl. На коре тополя (*2, 10*), липы (*11*).

P. tenella (Scop.) DC. На коре тополя (*2, 5, 9*).

Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb. На коре липы у входа слева (*7*).

Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda. На коре тополя (*2, 5, 8, 10*), березы (*1, 15*), ясеня (*6, 12*), липы (*3, 4, 14, 21*), вяза (*4, 22, 23*), рябины (*4*).

Verrucaria muralis Ach. На цементных стыках береговых укреплений (*18, 22*) и гранитных блоков пристани (*17*), на стене на известняке и цементе (*18*), на цементе фундамента решетки (*19*), на ступенях из известняка (*20*).

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai. На коре липы (*1, 4*).

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. На коре тополя (*2, 8*).

X. polycarpa (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber. На коре тополя (*2, 5*), березы со стороны Великокняжеской усыпальницы (*1*).

Среди найденных лишайников преобладают листоватые (13 видов), накипных — 10 видов, кустистые не обнаружены. Заметных морфологических изменений у лишайников не наблюдалось.

При рассмотрении распределения лишайников по субстратам выяснилось, что в основном это эпифиты (18 видов). Эпилиты найдены на обработанном известняке

(3 вида). На искусственном субстрате (цемент) произрастало 5 видов. Отсутствие напочвенных видов объясняется, по-видимому, плотной дорожной сетью, уходом за травяными газонами, влиянием наводнений.

Остановимся подробнее на эпифитных лишайниках. Нами была прослежена историческая преемственность видового состава деревьев-форофитов и расположения зеленых насаждений на территории острова. Первоначально, до закладки крепости, на острове, по-видимому, существовали кустарниковые заросли из ивы, ольхи (Горышина, 1993) и березы (Флоринский, 1882). Это подтверждается и шведским планом Невской дельты 1698 г. (Очерки..., 1955 : 25). В 1751 г. (Богданов, Рубан, 1779) в крепости были две березовые аллеи — от Петровских ворот до собора и от собора до Васильевских ворот, посадки из клена и липы вдоль центрального канала (сохранившиеся частично до наших дней). В «Описании столичного города Санкт-Петербурга» И. Г. Георги (1794 : 149) также отмечает наличие аллей, но дополнительно пишет и о садах, имея в виду скорее всего сад при Комендантском доме, сохранившийся до наших дней. П. Свиньин (1818) указывает на регулярные дорожки, обсаженные березами. За бастионом Нарышкина, перед Екатерининской куртиной, на берегу Невы (там, где ныне пляж), растут несколько десятков старых высоких лип — остатки устроенного здесь в 1862 г. сада (Логачев, 1988). Во дворике тюрьмы Трубецкого бастиона после 1871 г. был разбит сад, сохранившийся до сих пор. В 1882 г. на территории крепости произрастали липы, березы, яблони, бузина, сирень, малина и молодая елочка (Поливанов, 1926). В настоящее время из них отсутствуют лишь яблони и малина. На фотографии 1902 г. видны молодые деревья, высаженные перед Петровскими воротами (Логачев, 1988 : 38). Возможно, это тополя и липы, сохранившиеся до сих пор. А на фотографии 1923 г. у Комендантского дома видны березы, липы и кусты сирени (Столпянский, 1923 : 36). В 1925—1927 гг. на острове устроили дорожки и газоны, посадили новые кусты и деревья (скорее всего вязы и липы), укрепили берега (Логачев, 1988); в 1932 г. перед Алексеевским равелином разбили сквер (2 га) из тополей; в 1951—1975 гг. в ходе работ по благоустройству крепости (Бастарева, Сидорова, 1989) ликвидировали 14 мелких котельных, снесли более 30 построек, разобрали заборы и деревянные сараи (отсутствие гниющей древесины как субстрата для лишайников), посадили деревья (вязы) вдоль Центральной аллеи, существующей с XVIII в. Таким образом, как показали исследования, на территории крепости практически со дня ее основания присутствовали деревья-форофиты лишайников, причем среди них постоянно были липы, клены, березы, несколько позже — тополя. В настоящее время среди деревьев старше 40 лет наибольшее распространение имеют вяз и липа, на втором месте находятся клен платановидный, береза и ясень. Всего несколькими экземплярами представлены лиственница, каштан и дуб. Наиболее старые тополя (возраст свыше 100 лет) произрастают у Иоанновского и Алексеевского равелинов, а также за стенами крепости на острове. Историческая преемственность видового состава и расположения зеленых насаждений в крепости, очевидно, способствовала сохранению лишайников, в том числе «лесных» видов.

Лишайники обнаружены на коре 10 видов древесных растений, причем заселение их примерно равномерное (если исключить единичные экземпляры) (см. таблицу). Наибольшее число видов лишайников обитает на липе и тополе, меньше — на ясене, березе, вязе. Именно на липе обитают «лесные» виды (*Melanelia exasperata, M. exasperatula, M. olivacea, Platismatia glauca, Vulpicida pinastri*), а на березе найден вид *Opegrapha rufescens*, встречающийся лишь на окраинах города в лесопарках.

В крепости растут 11 видов кустарников (*Syringa vulgaris* L., S. josikaea Jacq. f., *Philadelphus coronatus* L., *Lonicera tatarica* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Rosa rugosa* Thunb., *Berberis vulgaris* L., *Cornus alba* L., *Symphoricarpos albus* (L.) Blake, *Sambucus racemosa* L., *Spiraea chamaedryfolia* L.), однако лишайники на них не обнаружены. Это соответствует нашим данным о том, что лишайники заселяют деревья значительно чаще, чем кустарники (связано с длительностью существования субстрата) (Малышева, Связева, 1996).

Однообразный и незначительный состав эпилитов (известняк) и лишайников на искусственном субстрате (цемент) связан, возможно, с постоянным ремонтом и уходом за стенами, фундаментами построек и береговыми укреплениями крепости. На стенах произрастает всего 3 вида, на береговых укреплениях — 4, на фундаментах лишайники практически отсутствуют. Интересно лишь нахождение 3 накипных видов на ступеньках Ботного домика.

В целом наиболее распространенными на территории крепости оказались нитрофильные виды лишайников (*Lecanora hagenii, Scoliciosporum chlorococcum, Phaeophyscia orbicularis, Physcia dubia*), что вполне естественно для столь посещаемого места. Часто встречаются *Hypogymnia physodes, Parmelia sulcata*, характерные для городских садов и парков. Интересно нахождение таких «лесных» видов, как *Melanelia exasperata, M. exasperatula, M. olivacea, Platismatia glauca, Opegrapha rufescens*, не характерных для центра промышленного города. Возможно, сказывается «продувание» крепости западными ветрами со стороны залива. Во всяком случае нахождение этих лишайников свидетельствует о наличии особого микроклимата на территории музея-заповедника по сравнению с прилегающими районами.

Лишайники распределены по территории крепости неравномерно (см. рисунок). Более всего видов найдено около Петропавловского собора и снаружи Кронверкской куртины (по 9 видов). Наименьшее число видов встречено у Кронверкского моста, Гауптвахты, Прокурорского дома (по 2 вида), у Инженерного дома, на пляже у Екатерининской куртины (по 1 виду), причем это исключительно нитрофильные виды. Таким образом были выявлены участки, испытывающие значительное отрицательное антропогенное воздействие, что необходимо учитывать при планировании посещаемости и проведении мероприятий по реставрации заповедной территории крепости.

Выражаю глубокую признательность С. И. Афанасьеву (Музей истории С.-Петербурга) за ценные консультации и помощь в работе, а также И. Л. Левиной, Р. Ф. Леонтьевой (Комитет по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры Администрации Санкт-Петербурга), Л. И. Шишовой (Российская Национальная библиотека).

Работа была поддержана грантом РГНФ № 97-02-02222 «Анализ и прогнозирование социально-экономического и функционально-пространственного развития мегаполиса (на примере Санкт-Петербурга)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бастарева Л. И., Сидорова В. И. Петропавловская крепость: Путеводитель. Л., 1987. 78 с.

Богданов Г., Рубан В. Историческое, географическое и топографическое описание Санкт-Петербурга от начала заведения с 1703 по 1751 год. СПб., 1779. 528 с.

Георги И. Г. Описание столичного города Санкт-Петербурга. СПб., 1794. 757 с.

Горышина Т. К. Растительный мир старого Петербурга // Невский архив: Историко-краеведческий сборник. М.; СПб., 1993. С. 287—313.

Кириков Б. М., Гендриков В. Б. Петропавловская (Санкт-Петербургская) крепость. СПб., 1993. 79 с.

Логачев К. И. Петропавловская (Санкт-Петербургская) крепость. Историко-культурный путеводитель. Л., 1988. 143 с.

Малышева Н. В. Лишайники Санкт-Петербурга. 3. Влияние городских условий и лихеноиндикация атмосферного загрязнения // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 9. С. 39—45.

Малышева Н. В., Связева О. А. О заселении лишайниками интродуцированных древесных пород в Ботаническом саду Ботанического института РАН (Санкт-Петербург) // Бюл. Глав. бот. сада. Вып. 173. М., 1996. С. 62—67.

Очерки истории Ленинграда. Т. 1. Период феодализма (1703—1861 гг.). М.; Л., 1955. 896 с.

Памятники архитектуры Ленинграда. Л., 1975. 576 с.

Поливанов П. С. Алексеевский равелин. Л., 1926. 207 с.

Санкт-Петербург—Петроград—Ленинград: Энциклопедический справочник. Л., 1992. 687 с.

Свиньин П. Достопамятности Санкт-Петербурга и его окрестностей. Ч. 3. СПб., 1818. 183 с.

Столпянский П. Н. Петропавловская крепость. Историко-художественный очерк. М.; Пг., 1923. 134 с.

Флоринский Д. Собор во имя святых первоверховных апостолов Петра и Павла в С.-Петербургской крепости. СПб., 1882. 162 с.

Экологический атлас Санкт-Петербурга, СПб., 1992. 11 л.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Санкт-Петербург

Получено 2 II 1996

SUMMARY

Lichens of the reserve territory «Petropavlovskaya krepost» («The Peter and Paul Fortress») in St. Petersburg were studied. 23 species were found of which 13 are foliose lichens and 10 crustose ones. The substrate ecology is discussed (18 species of epiphytic lichens, 3 of epilithic (on limestone) and 5 of lichens on artificial substrate (on cement)). The map of distribution is given with the commentary. Some species (*Melanelia exasperata, M. exasperatula, M. olivacea, Platismatia glauca, Opegrapha rufescens*) are very unusual for downtown. Also the places with the strong antropogenic press and singled out into separate district in the fortress. The possibility of monitoring is considered.

УДК 581.52 : 582.293.378(571.6)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© И. Ф. Скирина

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЦЕТРАРИОИДНЫХ ЛИШАЙНИКОВ (*PARMELIACEAE, LICHENES*) НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

I. F. SKIRINA. DISTRIBUTION OF THE CETRARIOID LICHENS (*PARMELIACEAE*) IN THE SOUTH OF THE FAR EAST

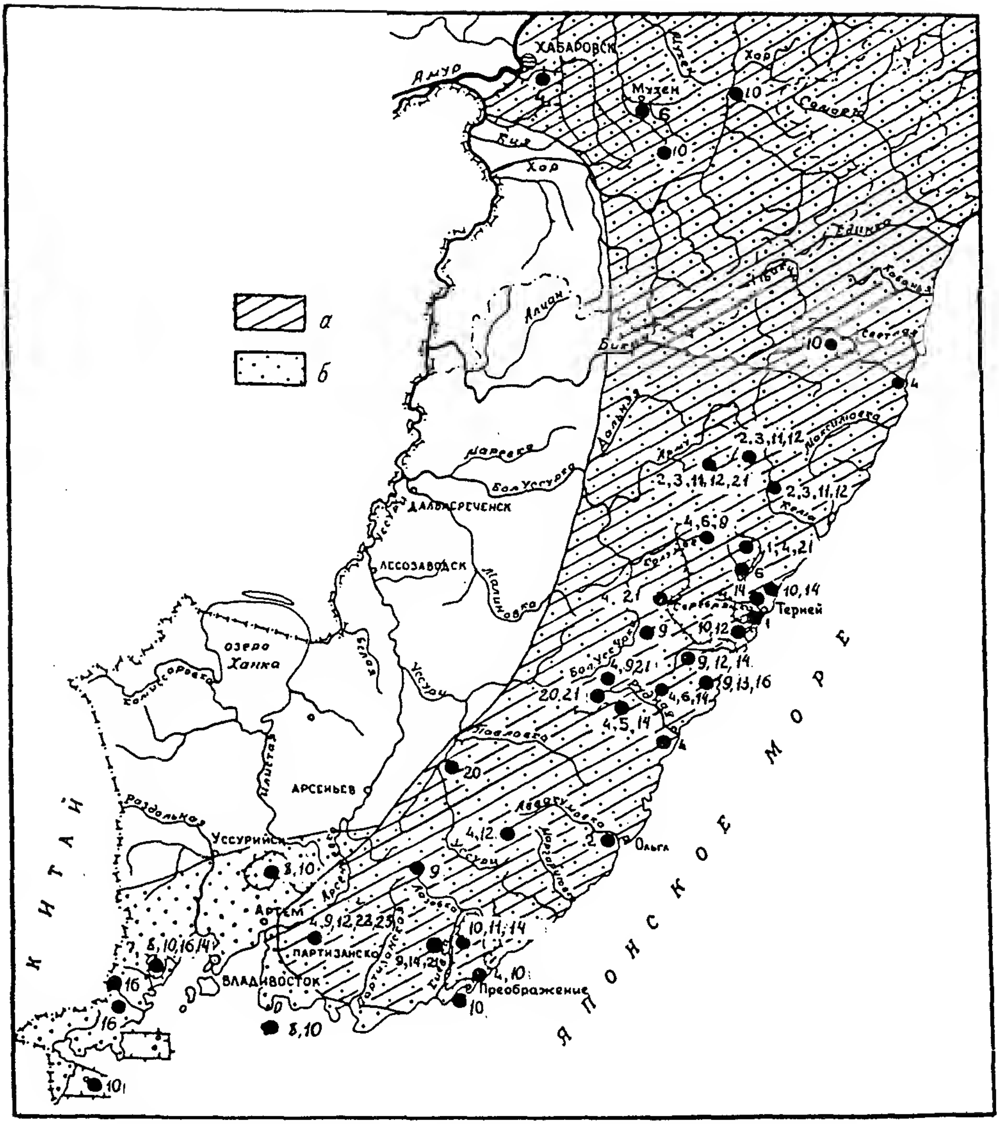
На юге Дальнего Востока России произрастают 23 вида цетрариоидных лишайников. Из них *Arctocetraria nigricascens* является новым видом для юга Дальнего Востока России, а *Vulpicida viridis* — новым для России. Обобщены разрозненные сведения о распространении видов, описывается их приуроченность к субстратам и растительным формациям.

В настоящей работе, основанной на анализе собственных материалов и разрозненных литературных сведений (Томин, 1926; Колесников, 1938, 1961, 1969; Жудова, 1967; Гурулева, Княжева, 1972; Княжева, 1973а, б, 1978, 1984; Княжева, Ефимова, 1980; Чабаненко, 1984, 1986, 1990а, б, в; Микулин, 1986; Randlane, Saag, 1991; Randlane et al., 1995; Скирина, 1995), обобщены данные о 23 видах цетрариоидных лишайников, собранных на юге Дальнего Востока России — в Приморском крае и юге Хабаровского края (см. рисунок).

1. *Arctocetraria nigricascens* (Nyl. in Kihlm.) Kärnef. et Thell.[1] Новый вид для юга Дальнего Востока России. Встречается очень редко. Приморский край: перевал Малиновый (600 м над ур. м.), ключ Корейский.

---

[1] Названия лишайников даны по сводке P. Santesson (1993) и современным литературным источникам (Kärnefelt et al., 1994; Randlane, Saag, 1992; Randlane et al., 1994, 1995).



Распространение цетрариоидных лишайников на юге Дальнего Востока России.

Нумерация видов (*1—23*) соответствует таковой в тексте статьи. *а* — виды *17, 18, 19*; *б* — *15, 22*.

2. *Cetraria ericetorum* Opiz (*C. crispa* (Ach.) Nyl.). Редкий вид. Приморский край: горы Круглая (1200 м),[2] Лиственничная (1500 м), Шайтан (1500 м); хребет Медвежьи гольцы (1600 м); село Пермское.

3. *C. islandica* (L.) Ach. Редкий вид. Приморский край: горы Круглая (1200 м), Шайтан (1500 м), Лиственничная (1500 м); хребет Медвежьи гольцы (1600 м).

4. *C. laevigata* Rassad. Широко распространенный вид. Приморский край: горы Облачная (1750 м), Эльдорадо (1300 м), Лысая хребта Сихотэ-Алинь (1100 м), Литовка (1200 м), Прямая (700 м), Рассыпная (600 м), Перлитовая (700 м), Мыс (300 м); перевал Горбуша (600 м); реки Колумбе, Венюковка, Рудная; ключ Кривой; окрестности пос. Терней. Хабаровский край, Большехехцирский заповедник.

---

[2] Здесь и далее указывается высота над уровнем моря.

5. *C. odontella* (Ach.) Ach. Встречается очень редко. Приморский край, гора Прямая (700 м).

6. *C. sepincola* (Ehrh.) Ach. Широко распространенный вид. Приморский край: гора Лысая хребта Сихотэ-Алинь (1100 м); перевал Малиновый (600 м), реки Таежная, Рудная; ключи Солонцовый, Усть-Проходной. Хабаровский край, окрестности пос. Мухен.

7. *Cetrariopsis pallescens* (Schaer.) Randl. et Thell v. *pallescens* (*Cetraria pallescens* Schaer.). Очень редкий вид. Приморский край, заповедник «Кедровая падь».

8. *C. wallichiana* Müll. Arg. Редкий вид. Приморский край: заповедник «Кедровая падь», о-в Путятина.

9. *C. laii* Thell et Randl. Встречается редко. Приморский край: горы Эльдорадо (1200 м), Ливадийская (1100 м); перевалы Лазовский (600 м), Китовое ребро (600 м); реки Колумбе, Светловодная, Джигитовка, верховье реки Большой Уссурки.

10. *Cetreliopsis asahinae* (Sato) Randl. et Thell (*Cetraria asahinae* Sato; *Nephromopsis asahinae* (Sato) Ras.). Широко распространенный вид. Приморский край: горы Туманная, Черная, Ногеевская, Грабовая, Маяк, Звездочка; урочища Абрек и Благодатное; бухты Проселочная и Заря; острова Петрова, Бельцова, Путятина, Фуругельма; реки Ногеевка, Черная, Комаровка, Каменка, Аникина падь, Турова падь; водораздел рек Суворовка и Корявая падь; ключ Мироновский; заповедник «Кедровая падь». Хабаровский край, верховья рек Хор и Сидима.

11. *Flavocertaria cucullata* (Bellardi) Kärnef. et Thell (*Cetraria cucullata* (Bellardi) Ach.). Очень редкий вид. Приморский край: хребет Медвежьи Гольцы (1600 м); горы Шайтан (1550 м), Круглая (1200 м), Лиственничная (1200—1500 м); Лазовский заповедник.

12. *F. nivalis* (L.) Kärnef. et Thell (*Cetraria nivalis* (L.) Ach.). Очень редкий вид. Приморский край: горы Облачная (1800 м), Колонча в урочище Голубичном (200 м), Круглая (1200 м), Шайтан (1550 м); хребет Медвежьи Гольцы (1600 м); южное Приморье.

13. *Nephromopsis endocrocea* Asah. (*Cetraria endocrocea* (Asah.) Sato). Встречается очень редко. Приморский край, перевал Китовое ребро (600 м).

14. *N. komarovii* (Elenk.) Wei (*Cetraria komarovii* Elenk.). Редкий вид. Приморский край: гора Прямая (800 м); реки Джигитовка, Рудная, окрестности пос. Терней; урочище Абрек; заповедники Лазовский и «Кедровая падь»; южные районы Приморского края.

15. *N. ornata* (Müll. Arg.) Hue (*Cetraria ornata* Müll. Arg.). Широко распространенный вид. Встречается повсеместно.

16. *N. rugosa* Asah. (*Cetraria rugosa* (Asah.) Sato). Редкий вид. Приморский край: перевал Китовое ребро (600 м), река Джигитовка, верховья рек Пойма и Нарва, ключ Дозорный, заповедник «Кедровая падь».

17. *Tuckermannopsis americana* (Spreng.) Hale (*Cetraria ciliaris* Ach.). Широко распространенный вид. Приморский край: горы Эльдорадо (1200 м), Лысая хребта Сихотэ-Алинь (1000 м), перевал Малиновый (600 м); реки Бикин, Венюковка, Колумбе, Рудная, Джигитовка; ключи Кривой, Усть-Проходной, Проходной, верховье 27-го ключа; урочища Абрек и Благодатное, падь Новицкого; окрестности пос. Терней; южное Приморье.

18. *T. chlorophylla* (Willd.) Hale (*Cetraria chlorophylla* (Willd.) Vain.). Широко распространенный вид. Приморский край: горы Круглая (1200 м), Лиственничная (1200—1500 м), Лысая хребта Сихотэ-Алинь (1000 м), Эльдорадо (1200 м), Ливадийская (1100 м), Литовка (1100 м), Черная (1379 м); окрестности горы Птичьей (1100 м); 71-й километр дороги через хребет Дальний; перевал Соколовка—Темный лог (400 м); урочище Благодатное; река Серокаменка, верховье реки Большая Уссурка; ключи Средний, Кривой. Хабаровский край: водораздел рек Хор и Анюй, слияние рек Хор и Боленку, ключ Сагды-Биосани, Большехехцирский заповедник.

19. *Tuckneraria laureri* (Krempehl.) Randl. et Thell (*Cetraria laureri* Krempehl.). Широко распространенный вид. Приморский край: горы Лысая хребта Сихотэ-Алинь

(1100 м), Эльдорадо (1200 м), Облачная (1400—1700 м), Лысая хребта Дальнего (1000 м), Черная (1379 м), Ногеевская (1113 м), перевал Иманский (600 м); реки Светловодная, Ногеевская и Черная; ключи Спорный, Средний, Кривой. Хабаровский край: верховье рек Немпту и Хор, Большехехцирский заповедник.

20. *T. pseudocomplicata* (Asah.) Randl. et Saag (*Nephromopsis pseudocomplicata* (Asah.) M.-J. Lai; *Cetraria pseudocomplicata* Asah.). Очень редкий вид. Приморский край: гора Медвежья (1000 м), река Уссури, близ метеостанции «Березняки».

21. *Vulpicida juniperinus* (Ach.) J.-E. Mattsson et M.-J. Lai (*Cetraria juniperina* (L.) Ach.). Широко распространенный вид. Приморский край: горы Круглая (1200 м), Лиственничная (1200—1500 м), Лысая хребта Сихотэ-Алинь (1100 м), Эльдорадо (1300 м), Медвежья (1000 м), Черная (1379 м); ключ Кривой.

22. *V. pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson et M.-J. Lai (*Cetraria pinastri* (Scop.) Gray). Широко распространенный вид. Встречается повсеместно.

23. *V. viridis* (Schwein.) J.-E. Mattsson et M.-J. Lai. Новый вид для России. Встречается очень редко. Приморский край, гора Ливадийская (1200 м).

Из 23 приводимых видов один является новым для юга Дальнего Востока России (*Arctocetraria nigricascens*) и один — для России (*Vulpicida viridis*).

Распределение видов цетрариоидных лишайников по растительным формациям отражено в табл. 1. Наиболее богато они представлены в пихтово-еловых и дубовых лесах. Здесь произрастает до 13 видов данной группы. В таких лесных формациях, как чернопихтово-широколиственные леса, кедрово-еловые леса и белоберезняки, отмечено по 1 виду. В целом цетрариоидные лишайники тяготеют к высокогорным хвойно-широколиственным лесам.

По приуроченности к субстратам исследуемые лишайники распределились на три группы: эпифитные (17 видов), эпилитные (1 вид), эпигейные (5 видов) (табл. 2).

Доминирование эпифитов связано с господством на исследуемой территории лесной растительности. Наиболее богаты эпифитами основные лесообразующие породы: на ели аянской отмечено 10 видов, на кедре корейском и кедровом стланике по — 9, пихте белокорой — 8, лиственнице Гмелина — 7, на липе амурской и дубе монгольском — по 6 видов. На других древесных и кустарниковых породах встречается от 1 до 5 видов лишайников. У видов *Arctocetraria nigricascens, Tuckneraria pseudocomplicata* и *Vulpicida viridis* наблюдается приуроченность к хвойным породам деревьев, у *Nephromopsis endocrocea* — к лиственным.

Группа эпигейных лишайников малочисленна и представлена видами, произрастающими в верхнем горном поясе Сихотэ-Алиня: *Cetraria islandica, C. laevigata, C. ericetorum, Flavocetraria cucullata, F. nivalis.*

Эпилитная группа представлена редко встречающимся видом *Nephromopsis komarovii.*

Благоприятные экологические условия позволяют произрастать на осыпях, скалах и замшелых камнях видам всех экологических групп цетрариоидных лишайников. В этом экотопе отмечено 10 видов исследуемой группы. Отмечается также произрастание лишайников-эпилитов на комлевой части стволов деревьев.

На исследуемой территории находятся 7 заповедников.[3] В 6 из них произрастает 17 видов данной группы (табл. 3). 6 цетрариоидных лишайников (*Nephromopsis endocrocea, Tuckneraria pseudocomplicata, Cetraria ericetorum, C. islandica, C. odontella, Vulpicida viridis*) не отмечены на охраняемых территориях. Эти виды имеют единичные местонахождения. *Nephromopsis ornata* и *Vulpicida pinastri* широко распространены по всей территории юга Дальнего Востока России. Некоторые из редких цетрариоидных лишайников (*Cetrariopsis pallescens, C. laii, Nephromopsis endocrocea, N. rugosa, Tuckermannopsis pseudocomplicata*) произрастают только на юге Дальнего Востока России. В Приморском крае и на юге Хабаровского края

---

[3] Лихенологические исследования в Ханкайском заповеднике не проводились.

ТАБЛИЦА 1

Распределение цетрариоидных лишайников по растительным формациям

Растительные формации	Виды лишайников																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Горные тундры, гольцы		+	+	+								+											
Заросли кедрового стланика			+	+		+			+		+				+		+	+	+		+	+	+
Каменные березняки				+														+		+		+	
Пихтово-еловые, пихтово-еловые с тисом, елово-пихтовые, елово-широколиственные леса				+		+			+	+			+		+	+		+	+	+	+	+	
Кедровые, кедровые-широколиственные и хвойно-широколиственные леса	+						+	+		+					+	+	+	+	+			+	
Кедрово-еловые леса																			+				
Чернопихтово-широколиственные леса										+													
Горные и долинные лиственничники	+			+		+									+		+		+		+	+	
Широколиственные, кленово-разнолистные леса				+						+								+				+	
Долинные широколиственные леса															+		+					+	
Дубняки				+	+	+		+	+	+		+		+	+	+	+	+				+	
Белоберезняки															+								

Примечанте. Нумерация видов лишайников в таблицах 1—3 соответствует таковой в тексте.

ТАБЛИЦА 2

Распределение цетрариоидных лишайников по субстратам

Субстрат	Виды лишайников																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Pinus pumila (Pall.) Regel.						+			+						+		+	+	+		+	+	+
P. koraiensis Siebold et Zucc.	+					+									+	+	+	+	+			+	
Picea ajanensis (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.	+								+	+					+	+		+	+	+		+	
P. koraiensis Nakai																						+	
Abies nephrolepis (Trautv.) Maxim.								+	+	+					+	+		+	+			+	
Taxus cuspidata Siebold et Zucc. ex Endl.															+	+			+			+	
Larix gmelinii (Rupr.) Rupr.						+			+						+		+	+	+			+	
Juniperus rigida Siebold et Zucc.										+													
Microbiota dicussata Kom.																					+	+	
Quercus mongolica Fisch. et Ledeb.						+	+	+	+	+					+	+							
Tilia amurensis Rupr.						+		+		+				+	+							+	
T. taquetii Siebold.															+								
Betula costata Trautv.													+		+			+	+			+	
B. lanata (Regel.) V. Vassil.															+			+	+				
B. davurica Pall.																+		+				+	
B. mandshurica (Regel.) Nakai															+		+		+			+	
B. ovalifolia Rupr.															+								
Acer mono Maxim.									+														
A. ukurunduense Trautv. et Mey.															+						+	+	
A. pseudosieboldianum (Pax.) Kom.										+													
Fraxinus mandshurica Rupr.															+	+							
Cerasus maximowiczii (Rupr.) Kom.								+						+	+								
C. sachalinensis (Fr. Schmidt) Kom										+													
Ulmus laciniata (Trautv.) Magr.										+					+							+	
Padus asiatica Kom.										+				+					+				
Phellodendron amurense Rupr.															+								

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

Субстрат	Виды лишайников																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Salix caprea L.															+								
Alnus hirsuta (Spach.) Turcz. ex Rupr.															+	+							
Duschekia fruticosa (Rupr.) Pouzar																				+			
Pyrus ussuriensis Maxim.										+													
Rhododendron fauriei Franch.																			+				
R. sichotense Pojark.	+																+	+					
R. parvifolium Adams				+		+									+			+			+	+	
R. dauricum L.															+				+				
Philadelphus tenuifolius Rupr. et Maxim.															+								
Malus mandshurica (Maxim.) Kom.															+								
Sorbus amurensis Koehne															+			+	+			+	
Juglans mandshurica Maxim.																+							
Chosenia arbutifolia (Pall.) A. Skvorts.																+						+	
Populus davidiana Dode															+								
Сухостой									+	+						+							
Обнаженная древесина								+							+		+					+	
Валеж									+	+					+		+	+	+	+	+	+	
Почва		+	+	+								+		+									
Камни, осыпи, скалы		+	+	+	+			+			+	+		+	+						+	+	

Примечание. Латинские названия сосудистых растений даны по работе С. К. Черепанова (1981).

ТАБЛИЦА 3

Распределение цетрариоидных лишайников на заповедных территориях юга Дальнего Востока России

Заповедники	Виды лишайников																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Большехехцирский				+											+			+	+			+	
Сихотэ-Алинский	+			+		+			+	+		+		+	+		+	+	+		+	+	
Лазовский				+						+	+				+			+	+		+	+	
Уссурийский										+					+								
«Кедровая падь»							+	+		+				+	+	+							
Дальневосточный государственный морской заповедник										+													

проходит северная граница их ареалов. Имеющиеся в данном регионе антропогенные факторы (пожары, сплошные рубки лесов, загрязнение приземного воздуха) оказывают отрицательное влияние на произрастание данных видов и ставят их на грань исчезновения.

Для лучшего сохранения генофонда цетрариоидных видов лишайников мы предлагаем внести в 3-е издание Красной книги эти редкие виды лишайников, так как только два вида данной группы — *Nephromopsis komarovii* и *Tuckneraria laureri* — занесены в «Красную книгу СССР» (1984) и «Красную книгу РСФСР» (1988).

Остается открытым вопрос о произрастании в Приморском крае и на юге Хабаровского края таких видов, как *Cetraria ericetorum, C. islandica* и *Cetrariopsis wallichiana.* Первые 2 вида приводятся для Среднего Сихотэ-Алиня в работах Б. П. Колесникова (1969), М. П. Томина (1926) и П. П. Жудовой (1967). Исследования последних лет показали, что данные виды на Среднем Сихотэ-Алине не произрастают. Возможно, они будут найдены в слабо изученных в лихенологическом отношении высокогорных районах Северного Сихотэ-Алиня. Образцы *Cetrariopsis wallichiana*, хранящиеся в Тихоокеанском институте географии ДВО РАН, были переопределены как *Nephromopsis rugosa* и *Cetrariopsis laii.*[4] В связи с этим возникает сомнение в правильности определения данного вида, приводимого в литературных источниках (Гурулева, Княжева, 1972; Княжева, 1973а, б; Чабаненко, 1984). Только полная ревизия гербарных образцов *C. wallichiana*, хранящихся в Биолого-почвенном институте ДВО РАН и на кафедре ботаники Дальневосточного государственного университета, поможет окончательно решить этот вопрос.

---

[4] Часть гербарного материала была просмотрена и переопределена лихенологами I. Kärnefelt, A. Thell (Швеция) и T. Randlane, A. Saag (Эстония), за что автор выражает им глубокую благодарность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гурулева Н. И., Княжева Л. А. Лишайники заповедника «Кедровая падь» // Тр. Биолого-почвенного ин-та. Владивосток, 1972. Т. 8 (111). С. 168—171.

Жудова П. П. Растительность и флора Судзухинского государственного заповедника Приморского края // Тр. Сихотэ-Алинского гос. заповедника. Вып. 4. Владивосток, 1967. С. 5—145.

Княжева Л. А. Лишайники юга Приморского края // Комаровские чтения. Владивосток, 1973а. Вып. 20. С. 34—45.

Княжева Л. А. Лишайники юга Приморского края: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1973б. 21 с.

Княжева Л. А. Лишайники // Флора и растительность Уссурийского заповедника. М., 1978. С. 115—126.

Княжева Л. А. Лишайники // Флора Верхнеуссурийского стационара. Владивосток, 1984. С. 65—74.

Княжева Л. А., Ефимова В. М. Закономерности распределения лишайников в лесах Верхнеуссурийского стационара // Комплексные исследования лесных биогеоценозов. Владивосток, 1980. С. 26—33.

Колесников Б. П. Растительность восточных склонов Среднего Сихотэ-Алиня // Тр. Сихотэ-Алинского гос. заповедника. М., 1938. Вып. 1. С. 25—207.

Колесников Б. П. Растительность // Дальний Восток. М., 1961. С. 183—245.

Колесников Б. П. Высокогорная растительность Среднего Сихотэ-Алиня. Владивосток, 1969. 106 с.

Красная книга СССР. Т. 2. М., 1984. 450 с.

Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988. 592 с.

Микулин А. Г. Лишайники // Флора и растительность Большехекцирского заповедника. Владивосток, 1986. С. 71—78.

Скирина И. Ф. Лишайники Сихотэ-Алинского биосферного района. Владивосток, 1995. 130 с.

Томин М. П. Список лишайников Южно-Уссурийского края // Изв. Южно-Уссурийского отд. гос. Рус. геогр. о-ва. Вып. 12. Никольск-Уссурийск, 1926. С. 211—224.

Чабаненко С. И. Лихенофлора острова Петрова // Исследования природного комплекса Лазовского государственного заповедника. М., 1984. С. 5—13.

Чабаненко С. И. К лихенофлоре острова Путятина // Флора и систематика споровых растений Дальнего Востока. Владивосток, 1986. С. 151—155.

Чабаненко С. И. Лишайники Лазовского государственного заповедника и прилегающих территорий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1990а. 22 с.

Чабаненко С. И. Лихенофлора островов Лазовского района // Криптогамические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток, 1990б. С. 137—140.

Чабаненко С. И. Лишайники // Флора мико- и лихенобиота Лазовского заповедника. Владивосток, 1990в. С. 167—200.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Kärnefelt I., Thell A., Randlane T., Saag A. The genus *Flavocetraria* Kärnefelt et Thell (*Parmeliaceae. Ascomycotina*) and its affinities // Acta Bot. Fenn. 1994. Vol. 150. P. 79—86.

Randlane T., Saag A. Some chemosystematical data about the lichen genus *Nephromopsis* in the USSR // Folia Cryptogamica Estonica. Tartu, 1991. Fasc. 28. P. 26—31.

Randlane T., Saag A. Tuckermannopsis americana contra *Cetraria ciliaris* in Russia // Folia Cryptogamica Estonica. Tartu, 1992. Fasc. 29. P. 33—36.

Randlane T., Saag A., Thell A., Kärnefelt I. The lichen genus *Tuckneraria* Randl. et Thell, a new segregate in the *Parmeliaceae* // Acta Bot. Fenn. 1994. Vol. 150. P. 143—151.

Randlane T., Thell A., Saag A. New data about the genera *Cetrariopsis, Cetreliopsis* and *Nephromopsis* (fam. *Parmeliaceae*, lichenized *Ascomycotina*) // Cryptogamie, Bryologie—Lichenologie. 1995. Vol. 16. P. 35—60.

Santesson P. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
Владивосток

Получено 19 VII 1996

SUMMARY

23 species of cetrarioid lichens grow in the South of the Far East of which *Arctocetraria nigricascens* is a new species to the territory and *Vulpicida viridis* is a new species to Russia. The scattered information available on the distribution of the species is summarised and their arrangement with respect on the substrates and plant formations is analyzed.

УДК 582.33/.34(470.323)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© Н. Н. Попова, В. И. Золотов

МОХООБРАЗНЫЕ (*BRYOPHYTA*) КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

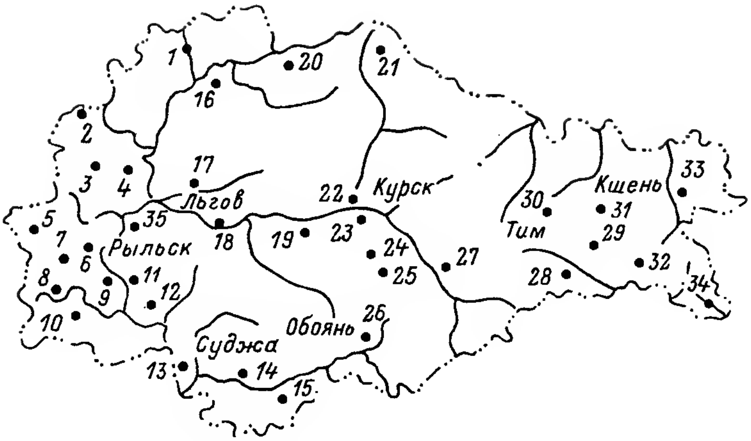
N. N. POPOVA, V. I. ZOLOTOV. *BRYOPHYTA* OF KURSK REGION

Обобщены все имеющиеся к настоящему времени литературные и гербарные материалы по бриофлоре Курской обл., а также результаты личных исследований. Состаалеи список мохообразных Курской обл., включающий 209 видов и 5 разновидностей. Для каждого вида указана частота встречаемости, для редких видов приведена карта точечного распространения.

В ландшафтном и геоботаническом отношении территория Курской обл. неоднородна. Западная часть области относится к Суджанскому физико-географическому району типичной лесостепи (Физико-географическое..., 1961) и занимает пологие склоны Среднерусской возвышенности, плавно переходя в полесские равнины. Леса (до 25 % территории) представлены дубравами, иногда с участием сосны и ели. Искусственные сосняки произрастают зачастую на местах естественных боров (Карыжский лес, Маховская, Банищанская и Жидеевская дачи), об этом свидетельствуют подзолистый тип почв, наличие таежных элементов в травяно-моховом покрове, а также сфагновые болотца (Линево озеро, Клюквенник). Широкую известность в литературе получили водораздельные сфагновые Зоринские болота, особенно богатые редкими бореальными видами сосудистых растений и мхов. В пойме р. Сейм и его притоков довольно обычны низинные камышовые и осоковые болота, до настоящего времени разрабатываемые на торф. Зональный степной тип растительности — разнотравно-луговые степи сохранились лишь в урочищах Стрелецкая степь и Казацкая степь в Центрально-Черноземном заповеднике (ЦЧЗ). На востоке области расположен Тимский водораздельный район типичной лесостепи, мало интересный в ботаническом отношении, поскольку практически полностью распахан. Крайний юго-восток территории относится к Осколо-Донецкому ландшафтному району типичной лесостепи и резко отличается наличием реликтовых «сниженноальпийских» группировок. Заповедные урочища (ЦЧЗ) Баркаловка и Букреевы Бармы являются locus classicus подобных сообществ.

В бриологическом отношении Курская обл. изучена весьма слабо и неравномерно. Исторически наиболее ранней является работа М. А. Алексенко (1897), в которой для Рыльского р-на приводится около 57 видов мхов самой разнообразной экологии и географии — от степных (*Weissia brachycarpa, W. controversa*) до бореальных лесных (*Dicranum bergeri, Dicranoweisia cirrata*) и болотных (*Warnstorfia fluitans, Helodium blandowii*). Некоторые из них в данном районе нам обнаружить пока не удалось, что можно объяснить как антропогенной трансформацией растительного покрова, так и причинами случайного характера. Стоит заметить, что целый ряд довольно обычных видов в списке Алексенко отсутствует.

Наибольшее число публикаций, где так или иначе упоминаются мхи, посвящено болотным экосистемам, в особенности Зоринским болотам, открытым в начале века В. Н. Сукачевым и неоднократно посещавшимся ботаниками в более позднее время. Характеризуя некоторые болотные массивы, Сукачев (1902, 1906) в числе эдифика-



Местонахождения редких и интересных видов мохообразных в Курской области. Объяснения в тексте.

торов приводит *Sphagnum magellanicum, S. flexuosum, Hamatocaulis vernicosus, Meesia triquetra*. Подробное описание растительности Зоринских болот можно найти также в статье Н. И. Пьявченко (1953), где кроме уже упомянутых видов указаны *Sphagnum squarrosum, S. teres, S. riparium, S. centrale, S. magellanicum, S. obtusum, Polytrichum strictum, Aulacomnium palustre, Calliergonella cuspidata, Pseudobryum cinclidioides*. Более полный список (37 видов) содержится в работе К. Ф. Хмелева, Л. Н. Красноштановой (1978), из редких видов в нем указаны *Sphagnum contortum, S. balticum, Tomenthypnum nitens, Calliergon giganteum* и др.

Некоторые сведения о мхах отдельных болот Курской обл. можно извлечь из монографии Пьявченко (1958) по торфяникам Русской лесостепи, в частности для Кореневских болот (*Brachythecium mildeanum, Plagiomnium affine, Pseudobryum cinclidioides*), поймы р. Харасеи (*Calliergonella cuspidata, Hamatocaulis vernicosus, Tomenthypnum nitens*) и Курицко-Медведицких болот (всего 8 видов; из редких — *Drepanocladus sendtneri, Cinclidium stygium*). В настоящее время указанные болотные массивы или промышленно разрабатываются, или затоплены прудами.

Известным исследователем степной растительности В. В. Алехиным (1925) подчеркивалась значительная ценотическая роль в северных луговых степях мха *Abietinella abietina*.

Для одного из участков Центрально-Черноземного биосферного заповедника (Стрелецкой степи) В. Д. Утехиным (1965) опубликован список мхов (32 вида) с указанием их эколого-ценотической приуроченности и частоты встречаемости. Из редких названы *Rhodobryum roseum, Plagiomnium elatum, Homomallium incurvatum, Cirriphyllum piliferum* и др.

Гербарные материалы по бриофлоре Курской обл. весьма разрозненны. Они имеются в гербариях заповедника «Галичья Гора» (около 20 образцов из окр. г. Курска и с Зоринских болот — сборы С. В. Голицына, В. И. Данилова; определения Н. В. Самсель, С. Н. Тюремнова); Курского государственного педагогического института (7 видов из окр. г. Курска и Жидеевской дачи); Центрально-Черноземного заповедника (около 20 видов — сборы А. М. Семеновой-Тян-Шанской, С. С. Левицкого, В. С. Жмыховой, Н. И. Золотухина); Главного ботанического сада РАН (сборы М. С. Игнатова); Воронежского государственного университета (около 40 образцов с Зоринских болот — сборы и определения Л. Н. Красноштановой). Нами учтены также сборы А. В. Полуянова из окр. г. Курчатова (около 20 видов) и С. В. Тишиной из окр. с. Игино и с. Духовец (3 вида сфагновых мхов).

Таким образом, по литературным материалам в бриофлоре Курской обл. было известно около 90 видов мохообразных. Планомерные бриологические исследования проводились нами в 1992—1996 гг. К настоящему времени список содержит 209 видов и 5 разновидностей мохообразных. Некоторые виды, упоминаемые в литературе, после просмотра гербария из списка исключены (*Sphagnum jensenii, S. majus, S. contortum, S. balticum*); вызывают сомнения, но пока оставлены в списке *Dicranum bergeri, Dicranoweisia cirrata, Calliergon giganteum, Warnstorfia exannulata, Eurhynchium praelongum, Fissidens dubius.*

В Курской обл. нами обследовано более 115 локальных флор.

Приводим перечень местонахождений, которые отличаются наиболее богатой и своеобразной бриофлорой (см. рисунок).

1 — урочище (далее — ур.) Мининская дубрава, *1** (звездочки использованы для обозначения близко расположенных урочищ) — лог Винокур в окр. пос. Красный Железногорского р-на;
2 — ур. Обжи в окр. с. Витич Дмитриевского р-на;
3 — окрестности с. Березовое и с. Гламаздино;
4 — ур. Среднее в окр. с. Ефросимовка Хомутовского р-на;
5 — окр. с. Бегоща;
6 — лес Шедер, *6** — Романов лес в окр. г. Рыльска;
7 — окр. с. Дурово, *7** — окр. с. Карькова Каменка;
8 — ур. Казюлин овраг в окр. с. Марковка;
9 — окр. с. Волобуево Рыльского р-на;
10 — ур. Карыжский лес Глушковского р-на;
11 — Кореневские торфоразработки, *11** — Пушкаро-Жадинские торфоразработки;
12 — окр. с. Кременное Кореневского р-на;
13 — окр. с. Крейдянка;
14 — ур. Маховская дача с болотом Клюквенник в окр. с. Нижнее Махово;
15 — окр. с. Белица, *15** — ур. Горы-болото в окр. с. Стригослы Беловского р-на;
16 — Жидеевская дача в окр. с. Михайловка Железногорского р-на;
17 — Марицкие торфоразработки;
18 — окр. с. Речица Льговского р-на;
19 — окр. г. Курчатов Курского р-на;
20 — окр. с. Игино Фатежского р-на;
21 — ур. Брусовец Золотухинского р-на;
22 — ур. Горелый лес, *22** — ур. Моква, *22*** — парк Щетинка, *22**** — ур. Крутой лог, *22***** — ур. Духовец;
23 — Линево озеро, *23** — окр. ст. Клюква, *23*** — ур. Солянка Курского р-на;
24 — ур. Стрелецкая степь ЦЧЗ;
25 — Казацкая степь ЦЧЗ;
26 — Зоринские болота, *26** — ур. Расстрелище Обоянского р-на;
27 — окр. с. Мальнево, *27** — окр. с. Бунино Солнцевского р-на;
28 — ур. Букреевы Бармы ЦЧЗ Мантуровского р-на;
29 — ур. Баркаловка ЦЧЗ;
30 — окр. с. Гнилуши Горшеченского р-на;
31 — окр. с. Каменогорка, *31** — окр. с. Подгородище Кшенского р-на;
32 — окр. с. Рогозцы, *32** — окр. с. Гнилое Тимского р-на;
33 — разъезд 156 в окр. ст. Касторная Касторенского р-на;
34 — ур. Иордани, *34** — окр. с. Сосновка Горшеченского р-на;
35 — ур. Банищанская дача Льговского р-на.

В приведенном ниже списке мохообразных объем, расположение и номенклатура таксонов даны по работам М. С. Игнатова, О. М. Афониной (1992) и Н. А. Константиновой, А. Д. Потемкина, Р. Н. Шлякова (1992); род *Plagiothecium* принимается в более узкой трактовке. Для каждого вида указывается встречаемость: rr — очень редко, r — редко, p — местами, fq — часто, fqq — очень часто. Для редких и интересных видов указаны конкретные местонахождения (см. рисунок). Виды, известные только по литературе и нами пока не обнаруженные, снабжены соответствующей ссылкой.

Pelliaceae: Pellia endiviifolia (Dicks.) Dum. — rr, *22*, 33; P. epiphylla* (L.) Corda — r, *26*, 29.*

Blasiaceae: Blasia pusilla L. — r, *35.*

Jungermanniaceae: Leiocolea badensis (Gott ex Rabenh.) Joerg. — rr, *12; Lophozia exisa* (Dicks.) Dum. — rr, *7; Sphenolobus minutus* (Schreb.) Berggr. — rr, *7.*

Geocalycaceae: *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda — r, *21, 26; Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum. — p; *L. minor* Nees — p.

Plagiochilaceae: *Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb. — rr, *1**.

Lepidoziaceae: *Lepidozia reptans* (L.) Dum. — rr, *1**.

Cephaloziaceae: *Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. — rr, *7*.

Ptilidiaceae: *Ptilidium pulcherrimum* (G. Web.) Vain. — p.

Radulaceae: *Radula complanata* (L.) Dum. — p.

Conocephalaceae: *Conocephalum conicum* (L.) Und. — rr, *26**.

Marchantiaceae: *Marchantia polymorpha* L. — p.

Ricciaceae: *Riccia cavernosa* Hoffm. — r, *26*, 35; R. ciliata* Hoffm. — rr, *3; R. fluitans* L. — r, *14, 26; Ricciocarpus natans* (L.) Corda — rr, *19*.

Anthocerotaceae: *Anthoceros punctatus* L. — rr, *15*.

Sphagnaceae: *Sphagnum angustifolium* (Russ. ex Russ.) C. Jens. — rr, *14, 26; S. capillifolium* (Ehrh.) Hedw. — rr, *26; S. centrale* C. Jens. ex H. Arnell et C. Jens. — p, *14, 16, 22****, 26; S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. — rr, *14, 26; S. fallax* (Klinggr.) Klinggr. — p, *14, 20, 22*, 23, 26; S. fimbriatum* Wils. in Wils et Hook. f. — rr, *14; S. flexuosum* Dozy et Molk. — rr, *26; S. fuscum* (Schimp.) Klinggr. — rr, *26; S. magellanicum* Brid. — r, *14, 22*, 26; S. obtusum* Warnst. — r, *14, 26; S. palustre* L. — rr, *26; S. papillosum* Lindb. — rr, *14; S. riparium* Aongstr. (Хмелев, Краснощтанова, 1978) — rr, *26; S. russowii* Warnst. (сборы и определения М. С. Игнатова) — rr, *26; S. subsecundum* Nees ex Sturm — rr, *23, 26; S. squarrosum* Crome — p, *14, 22*, 23, 26; S. teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm. — p, *14, 16, 23, 26; S. wulfianum* Girg. (сборы и определения М. С. Игнатова) — rr, *26*.

Tetraphidaceae: *Tetraphis pellucida* Hedw. — r, *1, 1*, 30*.

Polytrichaceae: *Atrichum tenellum* (Rohl.) Bruch et Schimp. in B. S. G. — rr, *5, 7, 9, 12; A. undulatum* (Hedw.) P. Beauv. — fq; *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv. — rr, *7, 12; Polytrichum commune* Hedw. — p; *P. formosum* Hedw. (Алексенко, 1897) — rr; *P. longisetum* Sw. ex Brid. — r, *1*, 5, 4, 23; P. juniperinum* Hedw. — fq; *P. piliferum* Hedw. — fqq; *P. strictum* Brid. — r, *14, 26*.

Funariaceae: *Funaria hygrometrica* Hedw. — fq; *Physcomitrella patens* (Hedw.) Schimp. in B. S. G. — rr, *22**; *Physcomitrium eurystomum* Sendth. — p; *P. pyriforme* (Hedw.) Hampe (Алексенко, 1897) — p.

Encalyptaceae: *Encalypta vulgaris* Hedw. — p.

Pottiaceae: *Aloina rigida* (Hedw.) Limpr. — rr, *18, 27, 32**; *Astomum crispum* (Hedw.) Hampe — p; *Barbula convoluta* Hedw. (Алексенко, 1897) — p; *B. unguiculata* Hedw. — fqq; *Bryoerytrophyllum recurvirostre* (Hedw.) Chen — rr, *12; Didymodon fallax* (Hedw.) Zander — r, *3*; *D. rigidulus* Hedw. — p; *D. vinealis* (Brid.) Zander — p; *Phascum cuspidatum* Hedw. — p; *Pottia truncata* (Hedw.) Fuernr. — p; *Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dix. — rr, *18; Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr. — rr, *28; Tortula calcicolens* Kramer — p; *T. caninervis* (Mitt.) Broth. — rr, *28, 33, 34; T. muralis* Hedw. var. *muralis* — r; *T. muralis* var. *aestiva* Hedw. — p; *T. ruralis* (Hedw.) Gaertn. et al. — fqq; *T. subulata* Hedw. — rr, *13; Trichostomum crispulum* Bruch in F. Muell. — r, *28, 29, 34; Weissia controversa* Hedw. (Алексенко, 1897) — r; *W. brachycarpa* (Nees et Hornsch. in Nees et al.) Jur. (Алексенко, 1897) — r.

Grimmiaceae: *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G. — p; *S. strictum* (Turn.) Mart. — r, *31, 33; Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. — r, *12, 22**.

Seligeriaceae: *Seligeria calcarea* (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G. — rr, *32, 32**.

Fissidentaceae: *Fissidens bryoides* Hedw. — p; *F. dubius* P. Beauv. (Утехин, 1965); *F. exilis* Hedw. — rr, *24, 35; F. taxifolius* Hedw. — p.

Orthotrichaceae: *Orthotrichum affine* Brid. (Алексенко, 1897) — p; *O. anomalum* Hedw. — rr, *6**; *O. obtusifolium* Brid. — p, *12, 22, 32; O. pallens* Bruch ex Brid. — r, *24; O. pumilum* Sw. — fq; *O. speciosum* Nees in Sturm — fq.

Ditrichaceae: Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. — fqq; *Ditrichum cylindricum* (Hedw.) Grout (Алексенко, 1897) — r; *D. pusillum* (Hedw.) Hampe — rr, *7, 12; Pleuridium subulatum* (Hedw.) Rabenh. (Алексенко, 1897) — r.

Dicranaceae: Cynodontium polycarpon (Hedw.) Schimp. — rr, *35; Dicranum bergeri* Bland. in Starke (Алексенко, 1897) — rr, *35; D. bonjeanii* De Not. — p; *D. polysetum* Sw. — fq; *D. scoparium* Hedw. — fq; *D. viride* (Sull. et Lesq. in Sull.) Lindb. — rr, *1**; *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp. — p; *D. heteromalla* (Hedw.) Schimp. — p; *D. schreberiana* (Hedw.) Hilp. ex Crum et Anderson — r, *7, 25; D. varia* (Hedw.) Schimp. — fq; *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. ex Milde (Алексенко, 1897) — rr; *Orthodicranum flagellare* (Hedw.) Loeske — r, *1, 10, 35; O. montanum* (Hedw.) Loeske — p; *O. strictum* (Schleich. ex Mohr) Culm. — rr, *2, 16, 22**; *Paraleucobryum longifolium* (Hedw.) Loeske — rr, *1**.

Bryaceae: Bryum argenteum Hedw. — fqq; *B. caespiticium* Hedw. — fqq; *B. capillare* Hedw. — fq; *B. creberrimum* Tayl. — p; *B. funckii* Schwaegr. — p; *B. klinggraeffii* Schimp. in Klinggr. — rr, *5; B. pallens* (Brid.) Sw. ex Roehl. — r, *24, 35; B. pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn. et al. var. *pseudotriquetrum* — p; *B. pseudotriquetrum* var. *bimum* (Schreb.) Lilj. — p; *B. turbinatum* (Hedw.) Turn. — r, *12; Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils. — p; *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb. — rr, *1**, *4; P. melanodon* (Brid.) Shaw — p; *P. nutans* (Hedw.) Lindb. — fq; *P. wahlenbergii* (Web. et Mohr) Andrews in Grout — *12, 21; Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr. — rr, *24*.

Mniaceae: Cinclidium stygium Sw. (Пьявченко, 1958) — rr, *11; Mnium marginatum* (Dicks.) Beauv. — rr, *6**, *12; M. stellare* Hedw. — p; *Plagiomnium affine* (Bland.) T. Kop. — r, *10; P. cuspidatum* (Hedw.) T. Kop. — fqq; *P. elatum* (Bruch et Schimp. in B. S. G.) T. Kop. — rr, *10; P. ellipticum* (Brid.) T. Kop. — p; *P. medium* (Bruch et Schimp. in B. S. G.) T. Kop. — r, *6, 24, 25; P. rostratum* (Schrad.) T. Kop. — p; *P. undulatum* (Hedw.) T. Kop. — r, *1, 6, 7, 9**, *22****; *Pseudobryum cinclidioides* (Hueb.) T. Kop. — rr, *26; Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. Kop. — p.

Aulacomniaceae: Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr. — p.

Meesiaceae: Meesia triquetra (Richter) Aongstr. (Пьявченко, 1958) — rr, *26*.

Bartramiaceae: Philonotis fontana (Hedw.) Brid. var. *caespitosa* (Jur.) Schimp. — rr, *22*.

Climaceaceae: Climacium dendroides (Hedw.) Web. et Morh — p.

Hedwigiaceae: Hedwigia ciliata (Hedw.) Beauv. — rr, *1**.

Leucondontaceae: Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwaegr. — rr, *15**, *26**.

Anomodontaceae: Anomodon attenuatus (Hedw.) Hueb. — r, *1**, *4, 22, 26; A. longifolius* (Brid.) Hartm. — r, *4, 15**; *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. et Tayl. — rr, *1**, *12, 15**.

Neckeraceae: Homalia trichomanoides (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G. — p; *Neckera pennata* Hedw. — rr, *25*.

Leskeaceae: Leskea polycarpa Hedw. — fqq; *Leskeella nervosa* (Brid.) Loeske — p.

Thuidiaceae: Abietinella abietina (Hedw.) Fleisch. — fqq; *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp. in B. S. G. (Алексенко, 1897) — p; *T. philibertii* Limpr. — p, *4, 10, 21, 24; T. recognitum* (Hedw.) Lindb. — rr, *34**.

Helodiaceae: Helodium blandowii (Web. et Mohr) Warnst. — rr, *26*.

Cratoneuraceae: Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce — rr, *19, 22***, *30*.

Amblystegiaceae: Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp. in B. S. G. var. *serpens* — fqq; *A. serpens* var. *juratzkanum* (Schimp.) Rau et Herv. — p; *A. varium* (Hedw.) Lindb. — p; *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske — p; *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb. — p; *C. giganteum* (Schimp.) Kindb. (Хмелев, Красноштанова, 1978) — rr, *26; C. stramineum* (Brid.) Kindb. — rr, *26; Campylium calcareum* Crundw. et Nyh. — r, *7; C. chrysophyllum* (Brid.) J. Lange — r, *27**; *C. sommerfeltii* (Myr.) J. Lange — rr, *21, 34***; *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. var *aduncus* — fq; *D. aduncus* var. *kheffii* (Schimp.) Moenk. — p; *D. aduncus* var. *polycarpus* (Bland. ex Voit.) G. Roth — r, *27**; *D. sendtneri* (Schimp. ex C. Muell.) Warnst. — rr, *27**; *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenaes (Сукачев, 1902; Пьявченко, 1953) — rr, *26;*

Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn. — rr, *12; Leptodictyum humile* (P. Beauv.) Ochyra — p; *L. riparium* (Hedw.) Warnst. — fq; *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske — p; *Warnstorfia exannulata* (Guemb. in B. S. G.) Loeske (Хмелев, Красноштанова, 1978) — rr, *26; W. fluitans* (Hedw.) Loeske — r, *11**, *26.*

Brachytheciaceae: Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp. in B. S. G. — fq; *B. campestre* (C. Muell.) Schimp. in B. S. G. — fq; *B. glareosum* (Spruce) Schimp. in B. S. G. — r, *34; B. mildeanum* (Schimp.) Schimp. ex Milde — p; *B. oedipodium* (Mitt.) Jaeg. — fq; *B. reflexum* (Starke in Web. et Mohr) Schimp. in B. S. G. — p; *B. rivulare* Schimp. in B. S. G. — p, *9, 9**, *12, 19, 29; B. rutabulum* (Hedw.) Schimp. in B. S. G. — p. *B. salebrosum* (Web. et Mohr) Schimp. in B. S. G. — fqq; *B. velutinum* (Hedw.) Schimp. in B. S. G. — fq; *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout — r, *21, 24, 34***; *Eurhynchium hians* (Hedw.) Sande Lac. — fqq; *E. praelongum* (Hedw.) Schimp. in B. S. G. (Алексенко, 1897) — p; *E. pulchellum* (Hedw.) Jenn. — fq; *E. speciosum* (Brid.) Jur. — rr, *9**; *E. striatum* (Hedw.) Schimp. — r, *1**, *2, 23***, *35**; *Tomenthypnum nitens* (Hedw.) Loeske (сборы С. В. Голицына, определения Н. В. Самсель) — rr, *26.*

Plagiotheciaceae: Plagiothecium cavifolium (Brid.) Iwats. — p; *P. curvifolium* Schleich. ex Limpr. — rr, *23; P. denticulatum* (Hedw.) Schimp. in B. S. G. — p; *P. laetum* Schimp. in B. S. G. — p; *P. nemorale* (Mitt.) Jegr. — p; *P. ruthei* Limpr. — r, *14.*

Hypnaceae: Callicladium haldanianum (Grev.) Crum — p; *Herzogiella seligeri* (Brid.) Iwats. — r, *1, 7**, *12, 14, 26**, *31**; *Homomallium incurvatum* (Brid.) Loeske — rr, *12; Hypnum cupressiforme* Hedw. — p; *H. lindbergii* Mitt. — p, *10, 14, 33; H. pallescens* (Hedw.) P. Beauv. — fqq; *H. vaucheri* Lesq. — rr, *29, 34; Platydictya subtilis* (Hedw.) Crum — p; *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not (Алексенко, 1897) — rr; *Pylaisiella polyantha* (Hedw.) Grout — fqq; *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. in B. S. G. — fq.

Hylocomiaceae: Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. in B. S. G. — r, *10; Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. — fq; *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. — rr, *5, 21; R. triquetrus* (Hedw.) Warnst. — r, *4, 21.*

Rhytidiaceae: Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb. — rr, *28.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексенко М. А. Лиственные мхи северной части Харьковской губернии и смежных с ней уездов Курской губернии // Тр. о-ва испытателей природы при Император. Харьков. ун-те. 1897. Т. 31. С. 3—23.

Алехин В. В. Растительный покров степей Центрально-Черноземной области. Воронеж, 1925. 102 с.

Игнатов М. С., Афонина О. М. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. 1992. Т. 1-2. С. 1—87.

Константинова Н. А., Потемкин А. Д., Шляков Р. Н. Список печеночников и антоцеротовых территории бывшего СССР // Там же. С. 88—127.

Пьявченко Н. И. Зоринские болота Курской области // Тр. Ин-та леса АН СССР. 1953. Т. 13. С. 158—175.

Пьявченко Н. И. Торфяники русской лесостепи. М., 1958. 191 с.

Сукачев В. И. Ботанико-географические исследования в Грайворонском и Обоянском уездах Курской губернии // Тр. Харьков. о-ва испытателей природы. 1902. Т. 37. С. 225—267.

Сукачев В. И. Материалы к изучению болот и торфяников степной полосы южной России // Изв. СПб. лесн. ин-та. 1906. Вып. 14. С. 166—188.

Утехин В. Д. Материалы по флоре мхов Центрально-Черноземного заповедника // Тр. Центр.-Чернозем. заповедника. 1965. Т. 19. С. 156—159.

Физико-географическое районирование Центральных Черноземных областей / Под ред. Ф. Н. Милькова. Воронеж, 1961. 261 с.

Хмелев К. Ф., Красноштанова Л. Н. О растительности Зоринских болот // Биол. науки. 1978. № 11. С. 79—84.

Воронежский государственный университет

Получено 3 XII 1996

SUMMARY

The list of bryophytes of Kursk region includes 209 species and 5 varietes. The frequency of each species is indicated. The map of pointed distribution of rare and interesting species is given.

УДК 581.143.28 : 581.481

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© Л. М. Поздова, О. Г. Бутузова, Г. Е. Титова

РАЗВИТИЕ ЗАРОДЫША В СЕМЕНАХ С МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ТИПОМ ПОКОЯ НА ПРИМЕРЕ *ACONITUM SOONGARICUM* (*RANUNCULACEAE*)

L. M. POZDOVA, O. G. BUTUZOVA, G. E. TITOVA. THE EMBRYO DEVELOPMENT IN SEEDS WITH MORPHO-PHYSIOLOGICAL TYPE OF DORMANCY WITH *ACONITUM SOONGARICUM* (*RANUNCULACEAE*) AS AN EXAMPLE

Изучено доразвитие зародыша в семени *Aconitum soongaricum* с морфо-физиологическим типом покоя при различной температуре и под влиянием гибберелловой кислоты (ГК$_3$). Рост и дифференциация зародыша начинаются в широком температурном диапазоне (0—20 °С), но оптимальной температурой следует считать 9—10 °С, при которой зародыш развивается наиболее быстрыми темпами. При 0—3 °С доразвитие происходит значительно медленнее. При 18—20 °С наблюдается торможение в развитии зародыша, дегенерация его клеток и гибель семян. Действие ГК$_3$ незначительно ускоряет процесс доразвития зародыша при 9—10 °С и расширяет температурный диапазон прорастания семян.

Морфо-физиологический тип покоя семян обусловлен недоразвитием зародыша в зрелом семени и наличием физиологического механизма торможения прорастания (Николаева, 1977). Исследования физиологов по доразвитию зародыша касаются в основном измерения его линейного роста и визуального определения внешних морфологических признаков. Сведения о морфолого-анатомических изменениях в ходе доразвития зародыша крайне малочисленны (Лодкина и др., 1971; Ляшук, 1972). Имеются также фрагментарные данные по ультраструктуре клеток зародыша у семян с этим типом покоя (Villiers, 1971, 1972; Алексеева, 1981). Работы по выявлению морфогенетических и морфо-физиологических корреляций в развитии зародыша и окружающих его структур семени в зависимости от температурных и гормональных воздействий практически отсутствуют. Особый интерес представляют изменение характера ростовых процессов в ходе доразвития зародыша при упомянутых воздействиях, а также специфика транспорта питательных веществ из окружающих структур семени к зародышу в условиях отрыва от материнского организма. Изучение перечисленных аспектов процесса доразвития зародыша является важным для понимания природы морфо-физиологического типа покоя семян и механизмов его нарушения, в частности под действием температурного и гормонального факторов. Последнее несомненно имеет большое практическое значение для разработки методов ускоренного проращивания семян, характеризующихся данным типом покоя.

Целью настоящей работы явилось сравнительное морфолого-анатомическое и цитоэмбриологическое изучение доразвития зародыша и окружающих его структур семени у аконита джунгарского *Aconitum soongaricum* Stapf при разных температурных условиях проращивания и под действием фитогормона (гибберелловой кислоты).

Материал и методика

Зрелые семена *Aconitum soongaricum* — редкого вида среднеазиатской флоры, являющегося ценным лекарственным растением, были собраны в естественных местах обитания (урочище Чон-Курчак, Тянь-Шань). Хранившиеся в течение 6 мес после сбора семена проращивали на воде (контроль) в чашках Петри в 2 повторностях по 50 семян в каждой при 3 температурных режимах (18—20, 9—10 и 0—3 °С). В опытах с применением гормональной обработки (при 9—10 °С) семена замачивали в растворе гибберелловой кислоты (ГК$_3$) в концентрации 250 мг/л в течение 24 ч. Затем семена промывали водой. Изучение доразвития зародыша в семени проводили на постоянных препаратах с использованием общепринятой цитоэмбриологической методики. Фиксацию материала (в смеси Карнуа 6 : 3 : 1) проводили в течение 5.5 мес с интервалом 10 сут для каждого варианта. Толщина срезов составляла 15 мкм. Препараты окрашивали сафранином по Картису с подкраской алциановым синим. Для выявления крахмала в зародыше и эндосперме использовали ШИК-реакцию, кислых мукополисахаридов — окрашивание алциановым синим. О прорастании семени судили по проклевыванию корешка через его покровы.

Результаты и их обсуждение

Зрелые семена *A. soongaricum* после опадения с материнского организма имеют длину 3.5—4.5 мм, обратнопирамидальную форму, морщинистую поверхность семенной кожуры и крыловидный вырост в области рафе (рис. 1). Семенная кожура образована производными наружного интегумента (теста) и внутреннего интегумента (тегмена). Наружная эпидерма тесты состоит из сравнительно крупных клеток с утолщенными оболочками. Эти клетки разрастаются и образуют выросты в виде хорошо заметных на поверхности семени гребней. Внутренняя эпидерма внутреннего интегумента образована клетками удлиненной формы с кольчатыми утолщениями стенок (табл. I, *1*). В халазальной части семени присутствуют гипостаза, состоящая из 3—4 слоев клеток со слегка утолщенными оболочками, подиум бокаловидной формы и постамент, также образованный клетками с утолщенными оболочками. В покровах средней части семени сохраняются 1—2 слоя клеток нуцеллуса, которые в халазальной части постепенно переходят в ткань подиума. В чашевидном расширении постамента видны 3 крупные клетки-антиподы. Эндосперм массивный, твердый, его клетки заполнены веществами белковой природы и крахмалом; в центральной части эндосперма от основания до вершины семени четко различима особая эндоспермальная полость, в микропилярной части которой расположен зародыш. Клетки эндосперма, граничащие с полостью, лизированы.

Зародыш маленький, 400—420 мкм дл. (рис. 1; 2, *А—Г*) (что составляет 0.1 длины эндосперма), торпедовидный, дифференцирован на органы: две семядоли, апекс побега и гипокотиль-корневую ось (рис. 3). Семядоли короткие, уплощенные, односторонне конгенитально сросшиеся в своем основании, одна из семядолей, как правило, несколько отстает в развитии. В зародышевом корне четко выражены зоны центрального цилиндра, первичной коры и

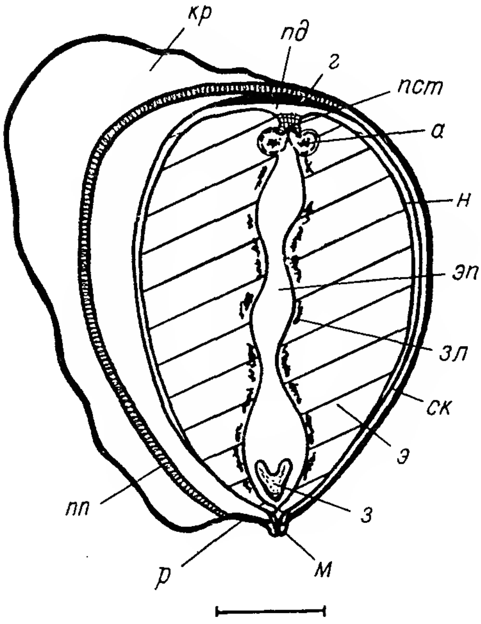


Рис. 1. Строение зрелого семени *Aconitum soongaricum* (после опадения его с материнского организма) на продольном срезе.

а — антиподы, *г* — гипостаза, *з* — зародыш, *зл* — зона лизиса клеток эндосперма, *кр* — крыловидный вырост рафе, *м* — микропиле, *н* — нуцеллус, *пд* — подиум, *пп* — проводящий пучок, *пст* — постамент, *р* — рубчик, *ск* — семенная кожура, *э* — эндосперм, *эп* — эндоспермальная полость. Масштабная линейка — 1 мм.

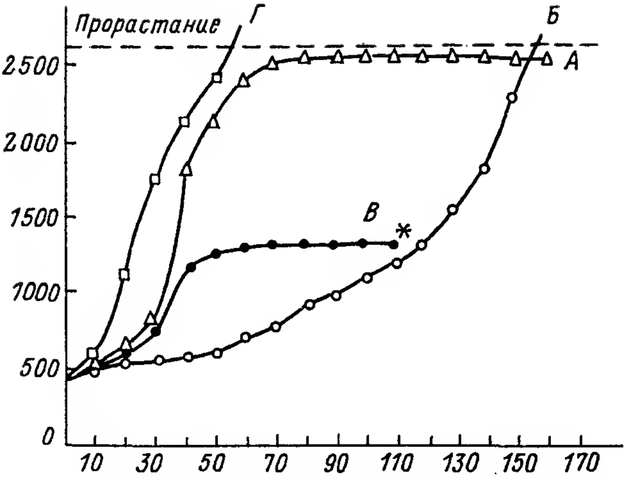


Рис. 2. Линейный рост зародыша при различных температурных условиях (*А*—*В*) и при воздействии ГК$_3$ (*Г*).

Температуры, °С: *А* — 9—10, *Б* — 0—3, *В* — 18—20 (* — гибель семени), *Г* — 9—10 (с ГК$_3$). По оси абсцисс — время проращивания, сут; по оси ординат — длина зародыша, мкм.

корневого чехлика. Апекс побега состоит из 2—3 слоев меристематических клеток. Проводящая система зародыша представлена системой прокамбия. В пластинках семядолей, как правило, присутствует единственный прокамбиальный тяж, однако иногда в одной из них появляются два его латеральных ответвления. В зоне гипокотиля и основания семядолей заметны первые признаки обособления групп протоксилемы и протофлоэмы. Клетки коры в области гипокотиль-корневой оси и основания семядолей имеют складчатые оболочки, между ними находится большое количество межклетников, заполненных веществом полисахаридной природы. Клетки зародыша содержат крахмальные зерна. Наибольшее количество крахмальных зерен содержится в коре гипокотиля (табл. II, *1*) и в паренхиме семядолей.

Независимо от температуры уже через 10 сут от начала проращивания наблюдаются некоторые изменения в структуре зародыша (рис. 3). Его длина увеличивается до 500—530 мкм (рис. 2), в обеих семядолях кроме медианного прокамбиального пучка дифференцируются 2 латеральных (рис. 3, *Б*).

В дальнейшем наиболее высокие темпы развития зародыша наблюдаются при температуре 9—10 °С (рис. 2, *А*). Уже через 40 сут от начала проращивания (рис. 4) длина его увеличивается по сравнению с исходной примерно в 3—4 раза (до 1500—1700 мкм) (рис. 2; 4, *1*); возрастает активность клеточных делений во всех органах, за исключением апекса побега и зародышевого корня; становится хорошо заметной дифференциация семядоли на пластинку и черешок; число пучков увеличивается до 7—9; в них идет дифференциация элементов протоксилемы и протофлоэмы; в паренхиме мезофилла семядоли формируется субэпидермальный палисадный слой; в гипокотиль-корневой оси происходит дальнейшая дифференциация проводящих элементов центрального цилиндра. В области коры наблюдается сильная складчатость клеточных оболочек (табл. II, *2*) и возрастает активность периклинальных делений клеток во внутреннем слое первичной коры; в клетках коры, а также паренхимы семядолей наблюдается наличие запасных веществ (табл. II, *3*). Усиливается лизис клеток внутренних слоев эндосперма и наблюдается отток запасных питательных веществ из его наружных слоев, проявляющийся в уменьшении числа крахмальных зерен (табл. I, *2*).

В период от 60 до 90 сут от начала проращивания при температуре 9—10 °С наблюдаются наиболее кардинальные изменения в структуре зародыша (рис. 5; табл. III, *1*—*9*). Последний достигает длины 2500 мкм (рис. 2, *А*), и ее увеличение в

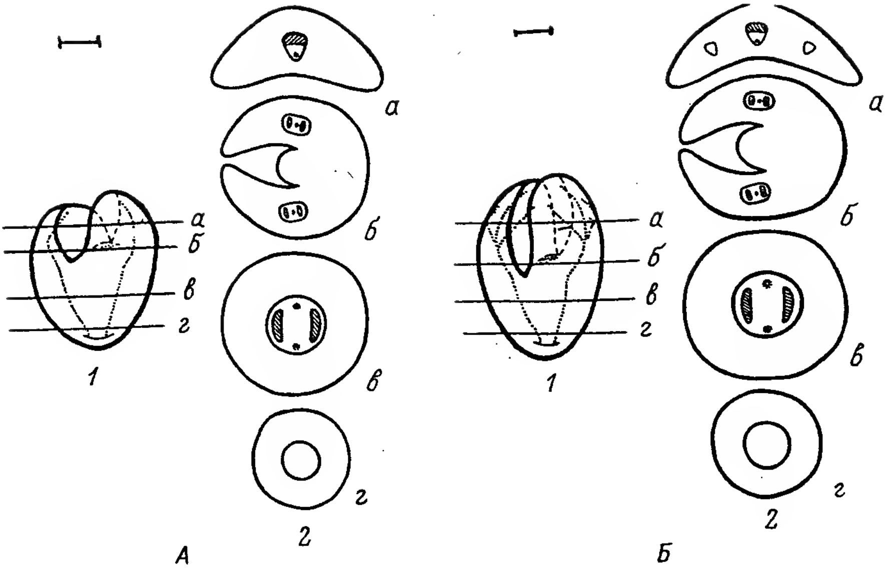


Рис. 3. Строение зародыша в зрелом семени (*А*) и через 10 сут от начала проращивания при 9—10 °С (*Б*).

1 — общий вид зародыша; *2* (*а—г*) — его поперечные срезы на уровнях пластинки семядоли (*а*), апекса побега (*б*), гипокотиля (*в*) и зародышевого корня (*г*). Масштабная линейка — 100 мкм.

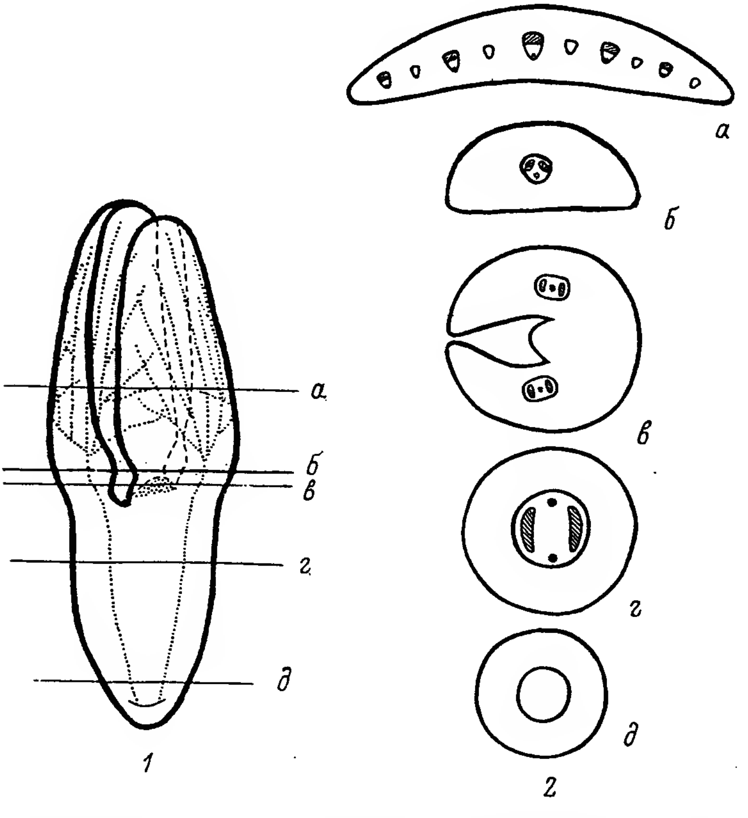


Рис. 4. Строение зародыша через 40 сут от начала проращивания при 9—10 °С.

1 — общий вид зародыша; *2* (*а—д*) — его поперечные срезы на уровнях пластинки (*а*) и черешка (*б*) семядоли, апекса побега (*в*), гипокотиля (*г*) и зародышевого корня (*д*). Масштабная линейка — 100 мкм.

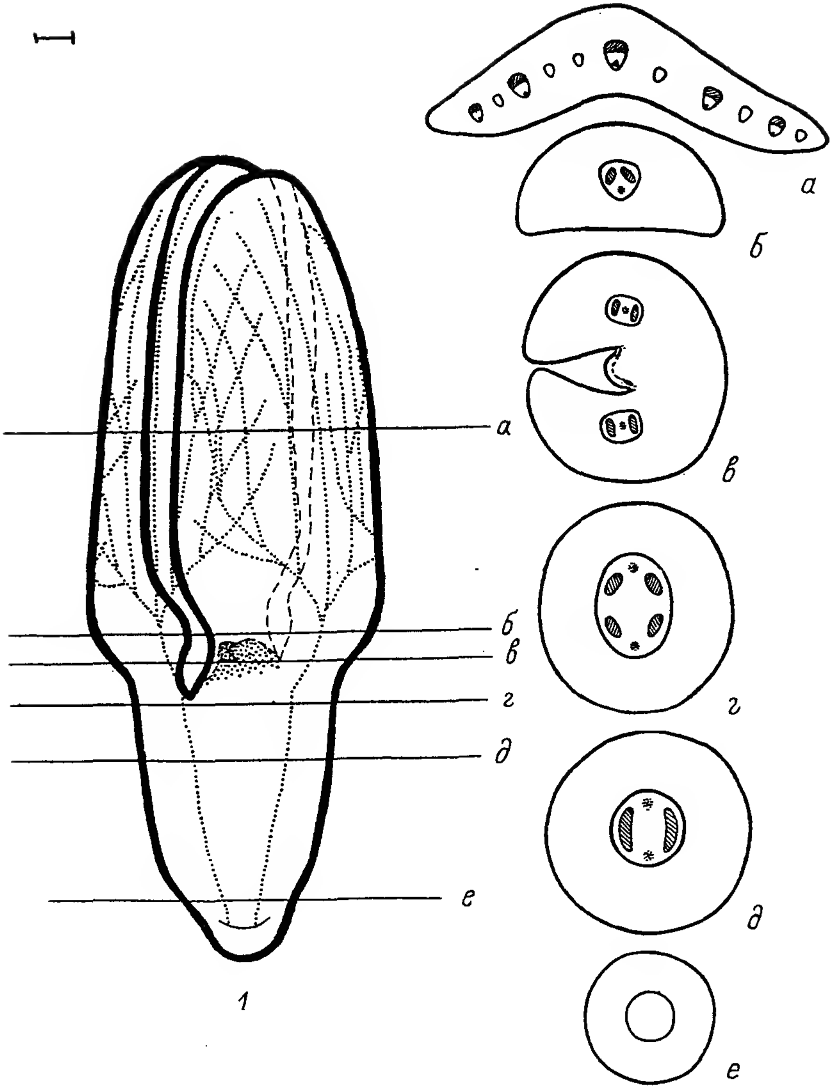


Рис. 5. Строение зародыша через 60 сут от начала проращивания при 9—10 °С.

1 — общий вид зародыша; *2* (*а—е*) — его поперечные срезы на уровнях пластинки (*а*) и черешка (*б*) семядоли, апекса побега (*в*), семядольного узла (*г*), гипокотиля (*д*) и зародышевого корня (*е*). Масштабная линейка — 100 мкм.

дальнейшем не происходит. Семядоли значительно удлиняются и достигают почти 2/3 от всей длины зародыша, основания их черешков заметно расширяются (рис. 5, *1*, *2*; табл. III, *1*, *2*), в пластинках становится четко выражен палисадный слой мезофилла, число пучков в каждой семядоле составляет 9—11 (рис. 5, *2а, б*; табл. III, *8*), в центральных жилках появляются зрелые элементы протоксилемы в виде сосудов со спиральными утолщениями (табл. III, *3, 9*). В апексе побега формируется примордий первого листа, который закладывается в межсемядольной плоскости супротивно общему основанию семядолей (рис. 5, *1*, *2в*; табл. III, *2, 6*). В зоне гипокотиля идет дальнейшая дифференциация проводящей системы: наблюдается оформление групп протоксилемы и протофлоэмы (рис. 5, *2г—2е*; табл. III, *4, 5*). Появляются

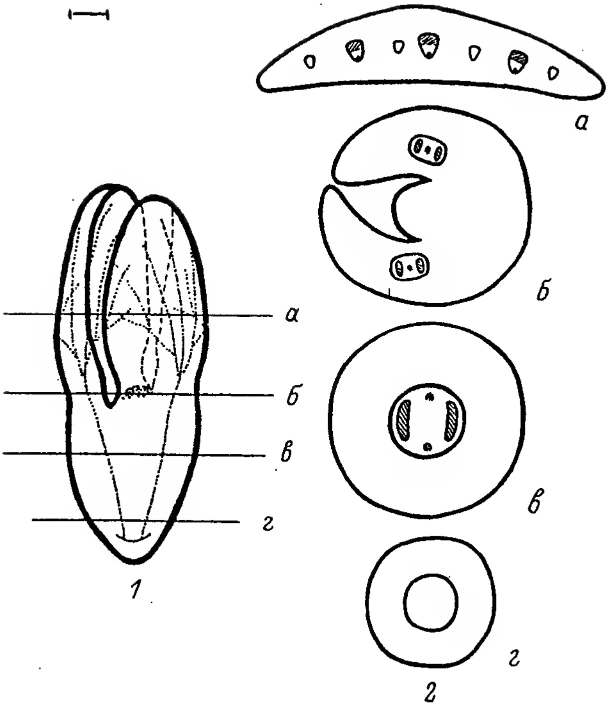


Рис. 6. Строение зародыша через 100 сут от начала проращивания при 0—3 °С.

1 — общий вид зародыша; *2* (*а—г*) — его поперечные срезы на уровнях пластинки семядоли (*а*), апекса побега (*б*), гипокотиля (*в*) и зародышевого корня (*г*). Масштабная линейка — 100 мкм.

отдельные митозы в апикальной меристеме зародышевого корня главным образом в области чехлика, в котором также отмечается наибольшая концентрация крахмальных зерен.

В период от 60 до 90 сут от начала проращивания в области расширенных оснований семядолей и гипокотиля наблюдается формирование клеточных комплексов, состоящих из так называемых таблитчатых клеток (табл. III, *2, 3*). Первые признаки появления клеточных комплексов отмечаются еще на стадии 40 сут. Комплексы этих клеток окружены утолщенными оболочками, клетки в них отличаются более крупными размерами и характером вакуолизации. Интересен также тот факт, что гипокотиль на этой стадии значительно увеличивается в толщину (480—520 мкм по сравнению с 380—400 мкм на стадии 40 сут), при этом число слоев клеток как в области коры, так и в области центрального цилиндра практически не изменяется (28—32 слоя клеток центрального цилиндра в 6—7 слоев клеток коры — на 40-е и 60-е сут от начала проращивания), однако исчезает характерная складчатость клеточных оболочек (табл. II, *4*).

В ходе продолжения опыта при 9—10 °С вплоть до 170 сут никаких существенных изменений в развитии зародыша выявлено не было и семена не прорастали.

Следует отметить, что какие-либо изменения в структуре тесты и тегмена, за исключением халазальной части, в ходе всего опыта не выявляются (табл. I, *3*). Семенная кожура сохраняется в виде 3 слоев клеток наружного интегумента, 1 слоя внутреннего интегумента и прилегающих к нему 1—2 слоев нуцеллуса. Изменения в халазальной части в период от 40 до 90 сут связаны с заполнением клеток гипостазы танинами, разрушением основной части подиума (остается 1—2 слоя клеток) и постамента (сохраняется лишь его центральная часть); клетки антипод также разрушаются, хотя до 90 сут они еще имеют целостные клеточные оболочки и хорошо

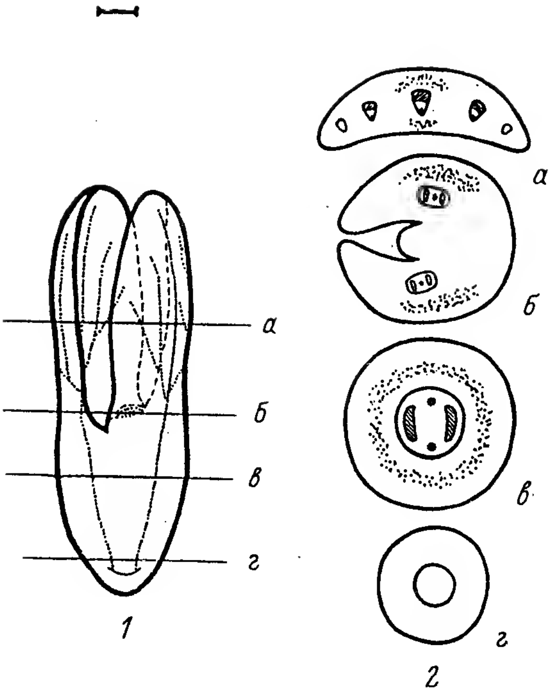


Рис. 7. Строение зародыша через 40 сут от начала проращивания при 18—20 °С.

Точками показана зона клеток с изменением реакции на окрашивание алциановым синим. Остальные обозначения те же, что и на рис. 6. Масштабная линейка — 100 мкм.

прокрашиваемую цитоплазму, что, по-видимому, указывает на их активное функционирование в период доразвития зародыша.

При температуре 0—3 °С развитие зародыша, начиная со стадии 10 сут от начала проращивания, идет гораздо медленнее, чем в предыдущем варианте (рис. 2, *Б*). Так, к 100-м сут зародыш (рис. 6) еще не достигает степени дифференциации, характерной для 60-суточного зародыша при 9—10 °С (рис. 5); его длина составляет лишь 1100—1300 мкм; в семядолях появляется хорошо выраженный палисадный слой клеток мезофилла, но формируются лишь 5—7 прокамбиальных пучков (рис. 6, *2а*), в которых идет дифференциация элементов протоксилемы и протофлоэмы. В зоне гипокотиля также идет дифференциация проводящих элементов; наблюдаются периклинальные деления клеток во внутренних слоях первичной коры; в основании семядолей и в гипокотиле только появляются характерные клеточные комплексы; в клетках коры и паренхимы семядолей присутствует крахмал. Как и при 9—10 °С, отмечается лизис внутренних слоев эндосперма и исчезновение запасных питательных веществ из его наружных слоев.

Дальнейшее структурное развитие зародыша при температуре 0—3 °С происходит сходно с таковым, протекающим при 9—10 °С, но в отличие от предыдущего варианта семена прорастают (примерно на 160-е сут от начала опыта).

Характер доразвития зародыша при температуре 18—20 °С существенно отличается от предыдущих вариантов. Зародыш обнаруживает явное отставание в развитии по сравнению с вариантом при 9—10 °С. Так, на 40-е сут опыта длина зародыша составляет лишь 1100—1200 мкм (рис. 2, *В*); его точка роста представлена бугорком меристематических клеток; в семядолях имеется лишь 5 жилок (рис. 7, *1, 2а, б*) и почти не различим субэпидермальный палисадный слой мезофилла; дифференциация центрального цилиндра на элементы протоксилемы и протофлоэмы только начинается; отмечаются отдельные периклинальные деления клеток во внутренних слоях первичной коры; складчатость оболочек клеток коры слабо выражена, в клетках зародыша присутствуют крахмальные зерна.

Следует отметить, что при данной температуре уже на ранних сроках (10 сут) в зародыше наблюдаются изменения в клетках внутренних слоев первичной коры гипокотиля и паренхимы семядолей (рис. 7, *2а—2г*), проявляющиеся в более интенсивном окрашивании их цитоплазмы и оболочек алциановым синим. На более поздних стадиях (90—100 сут) наблюдаются признаки дегенерации клеток зародыша, что выражается в сжатии их протопластов (табл. IV, *1—4*) и в конечном итоге приводит к гибели зародыша и семени.

Обработка зрелых семян гибберелловой кислотой ускоряет процесс доразвития зародыша при температуре 9—10 °С и снимает действие физиологического механизма торможения прорастания. Следует отметить, что при обработке семян $ГК_3$ наблюдается та же последовательность этапов в развитии зародыша, что и в контрольном (водном) варианте. Так, уже после 50 сут пребывания семян при 9—10 °С зародыш достигает степени развития, характерной для 60-суточного зародыша в контрольном варианте: длина большинства зародышей составляет 2100—2400 мкм (рис. 2, *Г*); в семядолях сформирован субэпидермальный палисадный слой мезофилла, имеется 5—7 жилок, в которых идет дифференциация элементов протоксилемы и протофлоэмы, хотя зрелых элементов еще не обнаруживается; в области утолщенных черешков семядолей и коры гипокотиля хорошо выражены клеточные комплексы; в центральном цилиндре идет активная дифференциация элементов протоксилемы и протофлоэмы, в области коры исчезает наблюдавшаяся ранее складчатость оболочек; идет лизис внутренних слоев клеток эндосперма. После 50 сут стратификации в данном варианте опыта семена начинают прорастать.

Следует отметить, что при обработке семян $ГК_3$ развитие зародышей происходит достаточно неравномерно. Это проявляется в значительном различии их по размерам и степени дифференциации на одних и тех же сроках проращивания. На стадии 50 сут от начала проращивания длина зародышей может варьировать от 900 до 2400 мкм. Кроме того, отмечаются различные аномалии в строении зародыша: это главным образом изменение формы его семядолей (вогнутые вместо прямых лопатчатых) и значительное отставание в развитии (или недоразвитие) одной из них, что проявляется, в частности, в формировании в ней меньшего числа проводящих пучков (табл. IV, *5*).

При анализе полученных результатов по проращиванию семян *Aconitum soongaricum* при различных температурных режимах подтвердились имеющиеся в литературе данные о том, что процесс доразвития зародыша является температурозависимым (Stokes, 1952a, b, 1953; Иванова, 1967; Николаева, 1967; Поздова, Разумова, 1994), причем влияние температуры сказывается прежде всего на темпах его прохождения (рис. 8, *А—В*). Развитие зародыша при всех 3 температурных режимах идет по общей схеме, свойственной зародышу и проростку большинства других представителей сем. *Ranunculaceae* (Stercks, 1900; Haccius, 1953; Кондратьева-Мельвиль, 1969; Барыкина, 1995), а изменение его темпов и остановка при 18—20 °С, по-видимому, указывают на то, что температура влияет и на окружающие зародыш структуры семени, взаимодействующие с ним.

Обобщая приведенные выше данные, можно сказать, что доразвитие зародыша начинается в широком температурном диапазоне, но нормальное протекание этого процесса у *A. soongaricum* отмечено лишь при пониженных температурах (0—10 °С). Развитие зародыша при 9—10 °С (рис. 8, *Б*) осуществляется наиболее быстрыми темпами и уже к 60-м сут он достигает относительно высокой степени дифференциации: длина становится максимальной — 2300—2500 мкм, что составляет около 80 % от длины эндосперма (по сравнению с 400—420 мкм в зрелом семени), в семядолях происходит дифференциация субэпидермального палисадного слоя мезофилла и зрелых сосудов протоксилемы в центральных жилках, в гипокотиль-корневой оси четко обособляются группы протоксилемы и протофлоэмы, формируется примордий первого листа в апексе побега, идут клеточные деления с

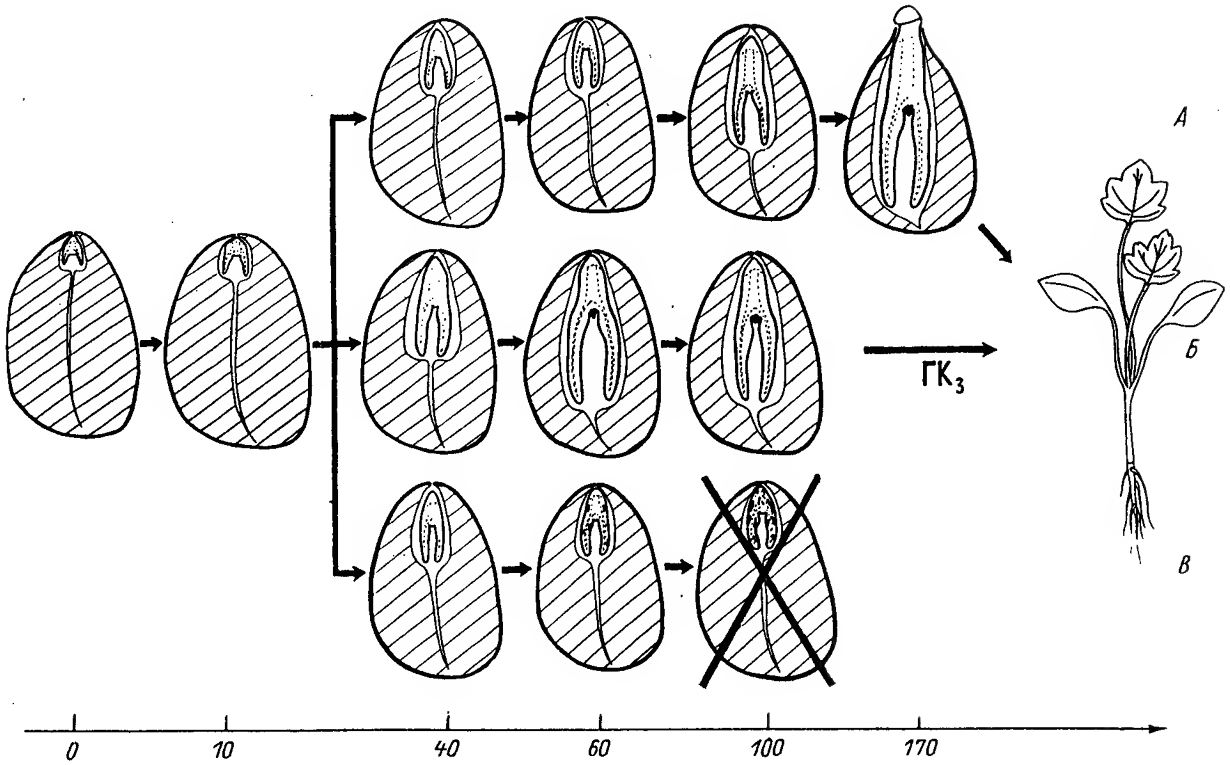


Рис. 8. Процесс доразвития зародыша в семени при различных температурных режимах (схематизировано).

Температура, °С: *А* — 0—3, *Б* — 9—10, *В* — 18—20. При 9—10 °С прорастание происходит только при обработке ГК$_3$. Перечеркнутый зародыш означает гибель семени. На горизонтальной оси — время от начала прорастания, сут.

образованием комплексов таблитчатых клеток в области оснований семядолей и гипокотиля.

Перечисленные структурные преобразования в зародыше рассматриваются в ряде работ (Лодкина, 1966; Ляшук, 1972) как необходимая подготовка зародыша к прорастанию. Особая роль в этом процессе отводится формированию клеточных комплексов, наличие которых было отмечено у некоторых видов (*Acer tataricum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Euonymus europaea* L.) на поздних этапах эмбриогенеза. По поводу изученного нами и названных выше видов с доразвитием зародыша есть мнение (Лодкина, 1966; Ляшук, 1972), что быстрое растяжение общих клеточных оболочек этих комплексов за счет роста клеток внутри них приводит к удлинению гипокотиля и проклевыванию корешка через покровы семени. У семян с вполне развитым зародышем (*Acer tataricum*) комплексы таблитчатых клеток в области гипокотиля образуются во время созревания семени на материнском организме, а у семян с недоразвитым зародышем (*Aconitum soongaricum, Euonymus europaea*) — после опадения с материнского организма, в процессе доразвития, причем у *Euonymus europaea* этот процесс происходит при повышенных температурах, а у *Aconitum soongaricum* — при пониженных.

Хотя температура 9—10 °С является нормальной для доразвития зародыша и последний достигает степени дифференциации, необходимой для прорастания, полностью сформировавшийся зародыш прорастать при этой температуре не способен. Только пребывание семян в условиях холодной стратификации (0—3 °С) или обработка гибберелловой кислотой способствует снятию физиологического механизма торможения прорастания семени (рис. 8, *А, Б*). К сожалению, еще не известно, в какой момент возникает физиологический механизм торможения прорастания.

При 18—20 °С наблюдалось торможение зародыша в развитии (задержка формирования его проводящей системы, клеточных комплексов и др.), постепенная дегенерация его клеток и в конечном итоге гибель семени (рис. 8, *В*). Аналогичные данные были получены P. Stokes (1952a, b, 1953) по проращиванию семян *Heracleum sphondylium* L. при 15 °С. Автор предположил, что гибель семени может быть связана с неспособностью зародыша усваивать питательные вещества из эндосперма при повышенных температурах.

Гибберелловая кислота расширяет температурный диапазон прорастания семян и ускоряет процесс доразвития зародыша, вызывая, однако, некоторые аномалии в его строении. Возникновение различных аномалий при обработке зрелых семян фитогормонами отмечалось ранее (Mayer, Poljakoff-Mayer, 1989). Ускорение процессов доразвития зародыша и его прорастания под действием гибберелловой кислоты было также показано в работе A. Hepher и J. Roberts (1985) на примере *Trollius ledebouri* Reichenb. Эти авторы связывают такое ускорение в первую очередь с усилением мобилизации веществ эндосперма под действием других гиббереллинов ($ГК_{4+7}$), проявляющимся в более быстром изменении структуры и биохимического состава белковых тел в клетках эндосперма по сравнению с нормой (без гиббереллина). Аналогичные изменения наблюдались и при воздействии $ГК_{4+7}$ на семена с удаленным из них зародышем, а также на эксплантаты эндосперма.

Роль различных структур семени в процессе доразвития зародыша в норме и при опытных температурных и гормональных воздействиях остается пока неясной. Несомненно участие эндосперма в этом процессе, что подтверждается выше приведенными данными Hepher и Roberts (1985), которые показали, что процесс доразвития зародыша связан именно с мобилизацией веществ эндосперма под действием гормонов. Сведений о конкретных формах и путях транспорта веществ из эндосперма к зародышу пока недостаточно — есть лишь некоторые данные А. В. Попцова с соавт. (1981) и других. Представляют интерес отмеченные нами особенности доразвития микропилярной и халазальной частей семени после опадения с материнского растения: заполнение клеток гипостазы танинами, длительное функционирование антипод, постамента, подиума и периферических слоев нуцеллуса. Как известно (Шамров, 1994), перечисленные структуры играют важную роль в транспорте веществ к зародышу в развивающемся семени. Поэтому дальнейший детальный анализ взаимосвязей зародыша с упомянутыми структурами будет способствовать углублению наших представлений о специфике процесса доразвития и о механизмах нарушения морфо-физиологического типа покоя семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеева Х. А. Изменение ультраструктуры клеток зародышей в процессе нарушения покоя семян // Роль температуры и фитогормонов в нарушении покоя семян. Л., 1981. С. 130—137.

Барыкина Р. П. Морфо-экологические закономерности соматической эволюции в семействе лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1995. 46 с.

Иванова И. А. Биология прорастания семян с недоразвитым зародышем: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1967. 16 с.

Кондратьева-Мельвиль Е. А. Закономерности развития структуры проростков травянистых двудольных // Тр. Ленинград. о-ва естествоиспытателей. Отд. ботаники и почвоведения: 1969. Т. 71. Вып. 3. С. 5—48.

Лодкина М. М. Развитие зародыша *Euonymus europaea* L. в период стратификации семян // Бот. журн. 1966. Т. 51. № 5. С. 649—659.

Лодкина М. М., Ляшук А. И., Николаева М. Г. Анатомические изменения зародыша *Acer tataricum* при созревании и в процессе стратификации семян // Бот. журн. 1971. Т. 56. № 3. С. 321—334.

Ляшук А. И. Анатомия зародышей *Fraxinus excelsior* L. и *Acer tataricum* L. в процессе стратификации семян: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1972. 18 с.

Николаева М. Г. Некоторые итоги изучения покоя семян // Бот. журн. 1967. Т. 62. № 9. С. 1350—1368.

Николаева М. Г. Физиология глубокого покоя семян. Л., 1977. 206 с.

Поздова Л. М., Разумова М. В. Покой и прорастание некоторых редких растений семейства *Liliaceae* // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 6. С. 69—73.

Попцов А. В., Некрасов И. А., Иванова И. А. Очерки по семеноведению. М., 1981. 113 с.

Шамров И. И. Питательные вещества и транспорт в семязачатке // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. СПб., 1994. Т. 1. С. 258—261.

Haccius B. Histogenetische Untersuchungen an Wurzelhaube und Kotyledonarscheide geophiler Keimpflanzen (*Podophyllum* und *Eranthis*) // Planta. 1953. Bd 41. H. 5. S. 439—458.

Hepher A., Roberts J. A. The control of seed germination in *Trollius ledebouri*: the breaking of dormancy // Planta. 1985. Vol. 166. N 3. P. 314—320.

Mayer A. M., Poljakoff-Mayer A. Dormancy, germination, inhibition and stimulation // The germination of seeds. Oxford; New York, 1989. P. 71—110.

Stercks R. Recherches anatomiques sur l'embryon et les plantules dans la famille des Ranunculacées // Mém. Soc. Roy. Sci. Liège. Ser. III. 1900. T. 2. P. 1—112.

Stokes P. A physiological study of embryo development in *Heracleum sphondylium* L. I. The effect of temperature on embryo development // Ann. Bot. 1952a. Vol. 16. N 63. P. 441—447.

Stokes P. A physiological study of embryo development in *Heracleum sphondylium* L. II. The effect of temperature on after-ripening // Ann. Bot. 1952b. Vol. 16. N 64. P. 571—576.

Stokes P. The stimulation of growth by low temperature in embryos of *Heracleum sphondylium* L. // J. Exper. Bot. 1953. Vol. 4. N 11. P. 222—234.

Villiers T. A. Cytological study in dormancy. I. Embryo maturation during dormancy in *Fraxinus excelsior* // New Phytol. 1971. Vol. 70. N 4. P. 751—760.

Villiers T. A. Cytological studies in dormancy. III. Changes during low-temperature dormancy release // New Phytol. 1972. Vol. 71. N 1. P. 153—160.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 7 II 1997

SUMMARY

Morpho-physiological type of seed dormancy is characterized by the presence of underdeveloped embryo and physiological mechanism of inhibiting germination (PMI). Investigations of embryo growth and differentiation in *Aconitum soongaricum* Stapf under different temperature conditions

and hormone (GA3) treatment showed that these processes start at the broad temperature range (0—20 °C), but the optimum temperature was 9—10 °C. The treatment with 18—20 °C resulted in the degeneration of embryo cells and seed rotting. Hormone treatment slightly accelerats the process of embryo development and broadens the range of seed germination up to 0—10 °C.

УДК 581.522.5 + 576.314.624(985) Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© Е. А. Мирославов, Е. В. Вознесенская, Н. К. Котеева

СТРУКТУРА КУТИКУЛЫ РАСТЕНИЙ ЗАПОЛЯРЬЯ

E. A. MIROSLAVOV, E. V. VOZNESENSKAYA, N. K. KOTEYEVA. CUTICLE STRUCTURE IN ARCTIC PLANTS

Изучено субмикроскопическое строение кутикулы листа 61 вида растений Арктики. Выделено 8 структурных типов кутикулы: гомогенная, гомогенно-ретикулярная, гомогенно-ретикулярно-альвеолярная, гомогенно-дендроидная, гомогенно-дендроидно-альвеолярная, ламеллярная, ламеллярно-ретикулярная, ламеллярно-ретикулярно-альвеолярная. Проведено также сравнительное изучение кутикулы *Cardamine pratensis, Oxycoccus palustris, Poa pratensis, Solidago virgaurea, Vaccinium vitis-idaea, V. uliginosum, V. myrtillus* из Ленинградской обл. и тех же или близких видов, произрастающих на Крайнем Севере. Показано, что с продвижением на север толщина кутикулы может изменяться, а ее структура остается постоянной.

Изучению кутикулы как барьера, отделяющего растение от внешней среды, всегда уделялось большое внимание. При этом почти все время параллельно велись исследования структуры кутикулы у разных видов растений и изучение ее химического состава, проницаемости, роли в интенсивности транспирации и изменение этих показателей в процессе ее развития. Качественный скачок в изучении структуры кутикулы произошел после появления методов электронно-микроскопического исследования тканей листа, когда было показано наличие тонких электронно-плотных прожилок во внутренней зоне кутикулы (Schnepf, 1964; Sievers, 1968), названных дендритами (Maier, 1968; Martin, Juniper, 1970; Мирославов, Жигар, 1973), а также электронно-прозрачных ламелл в наружной зоне кутикулы у некоторых видов (Martin, Juniper, 1970; Chafe, Wardrop, 1973; Jarvis, Wardrop, 1974; Deas, Holloway, 1977, и др., см.: Holloway, 1982). До сих пор идут дискуссии и споры о возможной роли слоев кутикулы в регуляции водного режима растений. Имеются работы, подтверждающие полисахаридную природу дендритов (Sigee, 1975; Wattendorf, Holloway, 1980), и предполагается их участие в транспорте воды (Lyshede, 1978; Hoch, 1979), однако в других работах основная регуляторная роль отводится наружной, ламеллярной кутикуле (Riederer, Schneider, 1990).

Основные данные по истории изучения структуры кутикулы собраны в обзоре P. J. Holloway (1982), который предложил также классификацию типов строения кутикулы на основании наличия или отсутствия разных слоев в толще кутикулы при ее электронно-микроскопическом изучении. Эта классификация послужила основой при написании данной работы.

К настоящему моменту достаточно детально исследована кутикула растений аридных областей, изучено ее субмикроскопическое строение (Merida et al., 1981; Lyshede, 1982; Holloway, 1982), химический состав и формирование (Riederer, Schönherr, 1988). Имеются сведения и о структуре кутикулы растений умеренного климата (Мирославов, 1974; Кравкина, 1978). Несколько работ посвящено исследованию кутикулы в сравнительно-экологическом плане, изучались виды аридных областей и умеренного климата (Кравкина, 1976; Кравкина, Мирославов, 1980; Мирославов, Кравкина, 1981). Однако субмикроскопическое строение кутикулы северных растений вообще пока не исследовалось. Нами проведено изучение структуры кутикулы растений Заполярья и предпринята попытка выявить ее особенности.

Материалы и методика

В качестве объектов исследования взяты закончившие рост листья 61 вида растений Заполярья. Названия растений и места их сбора приведены в табл. 1.

Для электронной микроскопии проводили фиксацию высечек из средней части листа в 3 %-ном растворе глутарового альдегида на фосфатном буфере с постфиксацией в 2 %-ном растворе OsO_4. После обычной процедуры обезвоживания в серии спиртов и ацетонов материал заливали в смесь эпона и аралдита. Срезы получены на ультратоме Ultracut-E (Reichert, Австрия) и окрашены цитратом свинца. Микрофотографии сделаны на электронном микроскопе Hitachi H-600 (Япония).

Результаты

Изучение структуры кутикулы северных растений показало, что одна из наиболее ярких характеристик — это наличие или отсутствие ламеллярности в кутикуле. По этому признаку все виды можно разделить на 2 группы — имеющие ламеллярность и не имеющие ее. Внутри этих 2 групп все структурное разнообразие кутикул растений Заполярья можно свести к 8 основным типам

1 группа. Типы, не имеющие ламеллярности в кутикуле

Гомогенная кутикула имеет вид тонкого гомогенного слоя, в котором практически нет структур, видимых под электронным микроскопом при обычном увеличении. Иногда выявляются отдельные электронно-плотные прожилки (фибриллы) (табл. I, *а*), или на границе с клеточной стенкой виден более электронно-плотный слой, чем в наружной зоне. Число растений, имеющих такую кутикулу, невелико (3 из 61 вида, табл. 1).

Гомогенно-ретикулярная кутикула имеет 2 четко выраженных слоя: наружный слой гомогенный, внутренний пронизан сетью электронно-плотных прожилок, которые довольно равномерно распределены по всей его толщине. Лишь на границе с гомогенным слоем прожилок меньше и они тоньше (табл. I, *б*). Толщина гомогенного слоя у разных видов различна. Иногда, как например у клюквы *Oxycoccus palustris*, она составляет примерно половину от всей толщины кутикулярного покрова и достигает 1.70 мкм, тогда как у некоторых других видов (например, у *Larix sibirica*) слой гомогенной кутикулы практически незаметен и составляет около 1/33 части от толщины кутикулы (около 0.04 мкм). У разных видов может также весьма сильно варьировать плотность прожилок в ретикулярном слое: если у *Larix sibirica* и *Lagotis glauca* сеть прожилок довольно плотная, то у *Steris alpina* и *Sanguisorba officinalis* ретикулярная сеть едва просматривается. Гомогенно-ретикулярный тип кутикулы имеет большинство из исследованных растений (35 видов, табл. 1).

Гомогенно-ретикулярно-альвеолярная кутикула имеет наружный гомогенный слой, а во внутренней зоне ретикулярного слоя, на границе с клеточной стенкой, выявляются ячейки (альвеолы), часто более электронно-прозрачные, окруженные прожилками (табл. I, *в*). Этот тип в целом сходен с описанным ниже гомогенно-дендроидно-альвеолярным, но отличается отсутствием четко выраженных дендритов. Отмечен у 5 видов (табл. 1).

Гомогенно-дендроидная кутикула также имеет два слоя: в наружном слое практически нет никаких структур, а внутренний пронизан электронно-плотными прожилками, сгруппированными в виде пучков (табл. I, *г*). Впервые данный тип строения прожилок описан в кутикуле *Lilium candidum*, и из-за сходства с кроной дерева обнаруженные структуры были названы дендритами (Maier, 1968). Степень выраженности кустовидной формы и густота их расположения в кутикуле разных

ТАБЛИЦА 1

Типы строения кутикулы

Структурный тип	Вид	Место сбора
Гомогенный	*Lentibulariaceae*	
	Pinguicula alpina L.	Полярный Урал
	Parnassiaceae	
	Parnassia palustris L.	» »
	Ranunculaceae	
	Ranunculus hyperboreus Rottb.	» »
Гомогенно-ретикулярный	*Asteraceae*	
	Tussilago farfara L.	Кольский п-ов
	Betulaceae	
	Betula nana L.	Полярный Урал
	Caryophyllaceae	
	Melandrium apetalum (L.) Fenzl	О-в Врангеля
	Minuartia macrocarpa (Pursh) Ostenf.	» »
	M. rubella (Wahlenb.) Hiern	» »
	Steris alpina (L.) Šourková	Кольский п-ов
	Fabaceae	
	Astragalus alpinus L.	» »
	Geraniaceae	
	Geranium sylvaticum L.	» »
	Empetraceae	
	Empetrum nigrum L.	» »
	Ericaceae	
	Andromeda polifolia L.	Полярный Урал
	Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.	Кольский п-ов
	Arctous alpina (L.) Niedenzu	» »
	Ledum palustre L.	Полярный Урал
	Loiseleuria procumbens (L.) Desv.	Кольский п-ов
	Oxycoccus palustris Pers.	Полярный Урал
	Vaccinium uliginosum L.	Кольский п-ов
	Pinaceae	
	Larix sibirica Ledeb.	Полярный Урал
	Poaceae	
	Alopecurus alpinus Smith	О-в Врангеля
	Poa alpigena (Blytt) Lindm.	» »
	P. pratensis L.	» »
	Polygonaceae	
	Oxyria digyna (L.) Hill	Кольский п-ов
	Polygonum bistorta L.	О-в Врангеля
	Rumex arcticus Trautv.	» »
	Pyrolaceae	
	Orthilia secunda (L.) House	Кольский п-ов
	Ranunculaceae	
	Ranunculus acris L.	Полярный Урал
	R. lapponicus L.	Чукотка
	R. nivalis L.	»
	R. repens L.	Полярный Урал
	R. sulphureus C. J. Phipps	» »
	Rosaceae	
	Dryas octopetala L.	Кольский п-ов
	D. punctata Juz.	О-в Врангеля

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Структурный тип	Вид	Место сбора
	Potentilla crantzii (Crantz) G. Beck ex Fritsch	Кольский п-ов
	Sanguisorba officinalis L.	Полярный Урал
	Saxifragaceae	
	Saxifraga hirculus L.	О-в Врангеля
	Scrophulariaceae	
	Lagotis glauca Gaertn.	Полярный Урал
Гомогенно-ретикулярно-альвеолярный	*Asteraceae*	
	Antennaria dioica (L.) Gaertn.	Кольский п-ов
	Caprifoliaceae	
	Linnaea borealis L.	Полярный Урал
	Onagraceae	
	Chamaenerion angustifolium (L.) Scop.	Кольский п-ов
	Ranunculaceae	
	Caltha arctica R. Br.	О-в Врангеля
	Scrophulariaceae	
	Veronica longifolia L.	Полярный Урал
Гомогенно-дендроидный	*Betulaceae*	
	Betula pubescens Ehrh.	» »
	Pinaceae	
	Pinus sylvestris L.	Кольский п-ов
	Ranunculaceae	
	Trollius europaeus L.	» »
	Rosaceae	
	Rubus chamaemorus L.	Полярный Урал
	Scrophulariaceae	
	Pedicularis sudetica Willd.	О-в Врангеля
Гомогенно-дендроидно-альвеолярный	*Ericaceae*	
	Phyllodoce caerulea (L.) Bab.	Полярный Урал
	Pyrolaceae	
	Pyrola minor L.	» »
	Salicaceae	
	Salix polaris Wahlenb.	О-в Врангеля
Ламеллярный	*Asteraceae*	
	Petasites frigidus (L.) Fries	» »
	Brassicaceae	
	Arabis alpina L.	Кольский п-ов
	Cardamine bellidifolia L.	» »
	C. pratensis L.	О-в Врангеля
	Crassulaceae	
	Rhodiola rosea L.	Полярный Урал
Ламеллярно-ретикулярный	*Cistaceae*	
	Helianthemum arcticum (Grosser) Janch.	» »
	Ericaceae	
	Vaccinium myrtillus L.	» »
	V. vitis-idaea L.	» »
	Salicaceae	
	Salix glauca L.	О-в Врангеля
Ламеллярно-ретикулярно-альвеолярный	*Asteraceae*	
	Solidago virgaurea L.	Кольский п-ов

видов могут варьировать. Гомогенно-дендроидный тип строения кутикулы имеют 5 видов (табл. 1).

Гомогенно-дендроидно-альвеолярная кутикула в отличие от гомогенно-дендроидной в области, прилегающей к оболочке, имеет ячейки (альвеолы), ограниченные электронно-плотными прожилками (табл. II, *а*). Кутикула, имеющая такое строение, обнаружена у 3 видов (табл. 1).

2 группа. Типы с выраженной ламеллярностью кутикулы

Ламеллярная кутикула. На электронно-плотном фоне практически по всей толщине кутикулы выявляются электронно-прозрачные ламеллы, либо ориентированные параллельно поверхности кутикулы, либо не имеющие четкой ориентации (табл. II, *б—г*). Степень выраженности ламелл (их толщина, длина, четкость) сильно варьирует, и часто выявление их затруднено, особенно на косых срезах. Такое строение кутикулы обнаружено у 5 видов (табл. 1).

Ламеллярно-ретикулярная кутикула. Ее наружная зона имеет тонкие электронно-прозрачные ламеллы, внутренняя пронизана сетью электронно-плотных прожилок (табл. III). Толщина как ламеллярного слоя, так и ретикулярного сильно варьирует. Так, ламеллярный слой у черники *Vaccinium myrtillus* и брусники *V. vitis-idaea* развит довольно сильно и составляет 4/5 толщины кутикулы у черники (0.30 мкм) и 1/10 — у брусники (0.40 мкм), тогда как у *Helianthemum arcticum* ламеллярный слой очень тонкий, всего около 0.03 мкм, хотя и составляет около 2/5 от общей толщины кутикулы. У черники ретикулярный слой составляет всего 1/5 (около 0.10 мкм) от общей толщины кутикулы, а у брусники — 9/10 (более 3.30 мкм). Электронно-прозрачные ламеллы обычно идут параллельно поверхности по крайней мере в наружных слоях, тогда как во внутренних направление ламелл может быть беспорядочным (табл. III). У брусники ламеллы иногда просматриваются и в глубине

ТАБЛИЦА 2

Толщина кутикулы

Вид	Место сбора	Толщина кутикулы, мкм
Cardamine pratensis	Кольский п-ов	0.27±0.02
	Ленинградская обл.	0.07±0.01
C. bellidifolia	Кольский п-ов	0.28±0.02
Oxycoccus palustris	Полярный Урал	3.67±0.07
	Ленинградская обл.	4.38±0.05
Solidago virgaurea	Кольский п-ов	0.25±0.01
	Ленинградская обл.	0.27±0.01
Vaccinium myrtillus	Кольский п-ов	0.40±0.04
	Ленинградская обл.	0.43±0.02
V. uliginosum	Кольский п-ов	0.69±0.04
	Ленинградская обл.	1.19±0.02
V. vitis-idaea	Кольский п-ов	3.65±0.10
	Ленинградская обл.	5.41±0.16
Poa pratensis	Кольский п-ов	0.16±0.01
	Ленинградская обл.	0.06±0.01
P. alpigena	Кольский п-ов	0.19±0.01

ретикулярного слоя, между пучками прожилок, особенно над антиклинальной стенкой. Кутикула данного типа обнаружена у 4 видов (табл. 1).

Ламеллярно-ретикулярно-альвеолярная кутикула. В наружной зоне кутикулы видна ламеллярность, а во внутренней зоне ретикулярного слоя, на границе с клеточной стенкой, выявляются ячейки, окруженные прожилками (табл. IV, *а*). Этот тип строения выявлен нами только у *Solidago virgaurea* (табл. 1).

Таким образом, структура кутикулы значительно варьирует у разных видов северных растений. Существенные различия выявляются и по толщине кутикулы (табл. 2). Так, у сердечника *Cardamine pratensis*, произрастающего на Кольском п-ове, ее толщина составляет 0.27 мкм, тогда как у *Vaccinium vitis-idaea* — 3.65 мкм, т. е. у брусники толщина кутикулы примерно в 13 раз больше, чем у сердечника.

Нам не удалось выявить определенной закономерности в изменении толщины кутикулы растений Крайнего Севера по сравнению с кутикулой тех же самых видов из Ленинградской обл. (табл. 2). У северных экотипов *Cardamine pratensis* и *Poa pratensis* толщина кутикулы значительно больше, чем у этих же видов из Ленинградской обл., но практически не отличается от толщины кутикулы листа типичных представителей флоры Заполярья *Cardamine bellidifolia* и *Poa alpigena*. У *Vaccinium myrtillus* и *Solidago virgaurea* разница в толщине кутикулы практически отсутствует, а у северных экотипов *Vaccinium vitis-idaea, V. uliginosum* и *Oxycoccus palustris* толщина кутикулы даже меньше, чем у экотипов из Ленинградской обл.

Сравнительное изучение структуры кутикулы у видов, произрастающих на Крайнем Севере, и у тех же видов, произрастающих в Ленинградской обл., показало, что даже если толщина кутикулы и меняется, ее строение остается неизменным (табл. III, *в, г*; IV, *б, в*).

Обсуждение

Обнаруженные нами типы строения кутикулы северных растений в целом соответствуют структурным типам, предложенным J. P. Holloway (1982) на основании своих исследований и обобщения литературных данных. Кроме того, нами были выделены некоторые не описанные ранее структурные типы. Так, расположение у некоторых видов прожилок в ретикулярной зоне в виде четких древовидных структур позволяет выделить дендроидный тип строения, а наличие во внутреннем слое кутикулы четко выраженных ячеек, часто более электронно-прозрачных, позволяет говорить об альвеолярном строении этой зоны.

Как видно из литературных (Holloway, 1982) и полученных нами данных, одним из наиболее выраженных различий в строении кутикулы является наличие или отсутствие ламеллярности в кутикулярном покрове. Строение ретикулярной зоны сильно варьирует, и наше деление на ретикулярную и дендроидную кутикулу весьма условно, так как часто эти типы могут иметь переходные формы. Так, если в целом над тангенциальной стенкой эпидермальной клетки мы наблюдаем ламеллярно-ретикулярную кутикулу, то в области выростов клеточной оболочки чаще всего образуются хорошо выраженные дендриты (например, у черники). Также и альвеолярная зона на границе с клеточной стенкой может отсутствовать над тангенциальной стенкой клетки, но четко выявляется при приближении к антиклинальной клеточной стенке (например, у *Vaccinium uliginosum* или у *Steris alpina*). По-видимому, можно ожидать, что в дальнейшем будет найден тип с дендроидным расположением фибрилл и в группе с ламеллярной структурой наружной кутикулы. В своей работе Holloway (1982) обратил внимание на сильно варьирующее расположение фибрилл в ретикулярной зоне кутикулы: фибриллы могут идти почти параллельно поверхности клетки или образовывать структуру типа елочки (herring-bone). У северных видов мы также обнаружили широкое варьирование в распределении фибрилл: иногда четко выделяется узелковое их расположение (табл. I, *в*), а иногда и более сложные образования, например у *Vaccinium vitis-idaea* (табл. III, *а*).

Мы не обнаружили у Holloway (1982) попытки объяснить описанное структурное разнообразие систематической принадлежностью разных видов, их происхождением или экологическими условиями их произрастания. Анализ исследованных им видов показывает, что в основном в их число вошли виды средиземноморского, африканского распространения и/или происхождения, многие из них ксерофиты. Лишь очень небольшое число видов — из умеренного климата. Особенно это относится к типам, имеющим ламеллярную наружную зону. Например, к типу, имеющему резко отграниченную наружную ламеллярную зону, относятся виды из различных семейств: *Agavaceae* (*Agave americana*), *Amaryllidaceae* (*Clivia nobilis, C. miniata*), *Anacardiaceae* (*Pistacia palaestina*), *Asphodelaceae* (*Gasteria planifolia*), *Iridaceae* (*Libertia elegans, Bobartia gracilis, Sisyrinchium filifolium* (=*S. junceum*), *Iris germanica*), *Phormiaceae* (*Phormium tenax*), *Pinaceae* (*Cunninghamia lanceolata, Pseudotsuga menziesii*), *Proteaceae* (*Hakea suaveolens*), *Tamaricaceae* (*Tamarix pentandra*). Практически все эти виды — в той или иной степени ксерофиты. Однако к типу со «слаболамеллярной наружной зоной, переходящей в ретикулярную внутреннюю» относятся наряду с ксерофитными *Eucalyptus papuana, Hedera helix, Anabasis articulata* и виды мезоморфные — *Phaseolus vulgaris, Spinacia oleracea, Lactuca sativa, Pyrus communis*. Среди видов, имеющих ламеллярную кутикулу, наряду с ксерофитными *Eucalyptus cinerea* и *Gordonia axillaris* находятся и такие мезофиты, как *Beta vulgaris* и *Taraxacum officinale*.

Анализ исследованных нами видов также не выявил систематической приуроченности разных структурных типов. Например, 2 вида рода *Vaccinium* (брусника и голубика) относятся к разным структурным типам, а в каждый структурный тип входят представители разных семейств. Обобщение наших и литературных данных показывает, что типы кутикулы, имеющие ламеллярность, встречаются среди голосеменных растений (*Coniferae*), в 2 подклассах однодольных (*Liliidae* и *Arecidae*) и в 5 подклассах двудольных растений (*Hamamelididae, Caryophyllidae, Dilleniidae, Rosidae, Asteridae*).

На первый взгляд, не существует какой-либо связи между строением кутикулы разных растений с условиями их произрастания. По сути дела практически все типы строения кутикул, приведенные Holloway (1982) для южных растений, в том числе и для аридных зон, обнаруживаются и у растений Крайнего Севера. Однако при более глубоком анализе нетрудно убедиться в том, что встречаемость видов с тем или иным типом кутикулы в разных климатических условиях весьма различна. Так, на Крайнем Севере из 61 вида лишь у 10 обнаружена ламеллярность наружной зоны кутикулы, при этом только один из них (*Cardamine bellidifolia*) является типичным представителем флоры Крайнего Севера. Среди исследованных нами растений не выявлено ни одного вида с кутикулой типа 1 по Holloway (1982): «наружная область ламеллярная, резко отграниченная от внутренней ретикулярной». В то же время растения с кутикулой данного типа чаще всего произрастают в южных, прежде всего аридных областях (агава, саксаул, солянки, тамарикс и др.).

Достаточно отчетливая связь структуры кутикулярного покрова с условиями среды обнаруживается и у гомогенного типа. Из изученных нами видов он обнаружен у *Ranunculus hyperboreus, Parnassia palustris, Pinguicula alpina*, произрастающих в условиях достаточно высокого увлажнения. Данный тип кутикул характерен для водных растений (Holloway, 1982). В то же время он не обнаружен ни у одного ксерофита.

С продвижением растений на север толщина кутикулы может изменяться, однако определенной закономерности нам пока обнаружить не удалось. У одних видов северные экотипы имеют большую толщину кутикулы (*Cardamine pratensis*, см. табл. 2), у других наблюдается обратная картина (*Vaccinium uliginosum, V. vitis-idaea*), у третьих в толщине кутикулы растений высоких и умеренных широт различий практически не наблюдается (*Solidago virgaurea, Vaccinium myrtillus*). Это согласуется с данными о широком внутривидовом варьировании кутикулы по толщине (см. обзор: Hull et al., 1975). В то же время каких-либо различий в тонком строении кутикулы у одних и тех же видов, произрастающих в разных широтах, не обнаружено. По всей вероятности, структура кутикулы — это признак, довольно жестко закрепленный генетически.

Работа выполнена благодаря финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 94-04-11495).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кравкина И. М. Строение кутикулы листа некоторых представителей сем. *Fabaceae*, произрастающих в различных экологических условиях // Бот. журн. 1976. Т. 61. № 10. С. 1374—1382.

Кравкина И. М. Формирование кутикулы листа *Trifolium repens* L. // Электронная микроскопия в ботанических исследованиях: Тез. докл. Рига, 1978. С. 150—152.

Кравкина И. М., Мирославов Е. А. Субмикроскопическое строение кутикулы растений Заалтайской Гоби // Проблемы освоения пустынь. 1980. № 5. С. 73—76.

Мирославов Е. А. Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. Л., 1974. 120 с.

Мирославов Е. А., Жигар М. П. Электронно-микроскопическое изучение наружных стенок эпидермальных клеток *Poa annua* L., *Dactylis glomerata* L. и *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. // Бот. журн. 1973. Т. 58. № 10. С. 1407—1412.

Мирославов Е. А., Кравкина И. М. Субмикроскопическое строение кутикулы растеиий, произрастающих в разных экологических условиях // Докл. АН СССР. 1981. Т. 257. № 6. С. 1511—1513.

Chafe S. C., Wardrop A. B. Fine structural observations on the epidermis. II. The cuticle // Planta. 1973. Vol. 109. N 1. P. 39—48.

Deas A. H. B., Holloway P. J. The intermolecular structure of some plant cutins // Lipids and lipid polymers in higher plants. Berlin; Heidelberg; New York, 1977. P. 293—299.

Hoch H. C. Penetration of chemicals into the *Malus* leaf cuticle. An ultrastructural analysis // Planta. 1979. Vol. 147. N 3. P. 186—195.

Holloway P. J. Structure and histochemistry of plant cuticular membranes: an overview // The plant cuticle. London, 1982. P. 1—32. (Linn. Soc. Symp. Ser. N 10).

Hull H. M., Morton H. L., Wharrie J. R. Environmental influences on cuticle development and resultant foliar penetration // Bot. Rev. 1975. Vol. 41. N 4. P. 421—452.

Jarvis L. R., Wardrop A. B. The development of the cuticle in *Phormium tenax* // Planta. 1974. Vol. 119. N 2. P. 101—112.

Lyshede O. B. Studies on outer epidermal cell walls with microchannels in a xerophytic species // New Phytol. 1978. Vol. 80. N 2. P. 421—426.

Lyshede O. B. Structure of the outer epidermal wall in xerophytes // The plant cuticle. London, 1982. P. 87—98. (Linn. Soc. Symp. Ser. N 10).

Maier U. Dendritenartige Strukturen in der Kuticularschicht von *Lilium candidum* // Protoplasma. 1968. Vol. 65. N 1-2. P. 243—246.

Martin J. T., Juniper B. E. The cuticles of plants. London, 1970. 347 p.

Merida T., Schönherr J., Schmidt H. W. Fine structure of plant cuticles in relation to water permeability: the fine structure of the cuticle of *Clivia miniata* Reg. leaves // Planta. 1981. Vol. 152. N 3. P. 259—267.

Riederer M., Schneider G. Effect of the environment on the permeability and composition of *Citrus* leaf cuticles. II. Composition of soluble cuticular lipids and correlation with transport properties // Planta. 1990. Vol. 180. N 2. P. 154—165.

Riederer M., Schönherr J. Development of plant cuticles: fine structure and cutin composition of *Clivia miniata* Reg. leaves // Planta. 1988. Vol. 174. N 1. P. 127—138.

Schnepf E. Über Zellwandstrukturen bei den Köpchendrüsen der Schuppenblätter von *Lathraea clandestina* L. // Planta. 1964. Bd 60. H. 5. S. 473—482.

Sigee D. C. Structure and function in the ligule of *Selaginella kraussiana*. 2. The cytoplasmic distribution of complex carbohydrates // Protoplasma. 1975. Vol. 85. P. 133—145.

Sievers A. Zur Epidermisaussenwand der Fühlborsten von *Dionaea muscipula* // Planta. 1968. Vol. 83. N 1. P. 49—52.

Wattendorf J., Holloway P. J. Studies on the ultrastructure and histochemistry of plant cuticles. The cuticular membrane of *Agave americana* L. *in situ* // Ann. Bot. 1980. Vol. 46. N 1. P. 13—28.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 16 I 1997

SUMMARY

Submicroscopic structure of leaf cuticle in 61 species of Arctic plants was investigated. Eight structural types of cuticle structure were identified: homogeneous, homogeneous-reticulate, homogeneous-reticulate-alveolate, homogeneous-dendroid, homogeneous-dendroid-alveolate, lamellate, lamellate-reticulate, lamellate-reticulate-alveolate. The structure of a cuticle does not correlate with systematic positions of plants. Comparative study of a cuticle of *Vaccinium vitis-idaea, V. uliginosum, V. myrtillus, Solidago virgaurea, Poa pratensis*, grown on the Extreme North, and of the same species from Leningrad region shows that with the progression to the north, the thickness of cuticle can change but its structure remains constant.

УДК (581.162.41 + 581.331.2) : 582.736

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© Л. В. Новоселова

БУТОННАЯ КЛЕЙСТОГАМИЯ У НЕКОТОРЫХ ОДНОЛЕТНИХ ВИДОВ РОДА *MEDICAGO* (*FABACEAE*)

L. V. NOVOSYELOVA. THE BUD CLEISTOGAMY OF SOME ANNUAL SPECIES OF THE GENUS *MEDICAGO* (*FABACEAE*)

Изучено опыление у 7 однолетних видов *Medicago*. Автогамия у однолетних видов осуществляется либо путем автотриппинга в хазмогамных цветках, либо путем особой формы бутонной клейстогамии. Хазмогамные и клейстогамные цветки встречаются на одном и том же растении и даже в одном и том же соцветии; способность к бутонной клейстогамии у разных видов неодинакова. Зрелая пыльца и пыльцевые трубки в начале образования обнаруживаются уже в зеленых бутонах. Отмечена высокая фертильность пыльцы.

Для однолетних видов рода *Medicago* L. характерно самоопыление (Верещагина и др., 1996, 1997), реализующееся либо путем автотриппинга в хазмогамных цветках, либо путем особой формы клейстогамии — бутонной клейстогамии (Новоселова, 1996, 1997). Ранее детально этот процесс рассмотрен нами у *M. lupulina* (Верещагина, Новоселова, 1997). В данном сообщении излагаются результаты изучения опыления у 7 однолетних видов *Medicago*.

Материал и методика

Изучены 150 образцов 7 однолетних видов *Medicago* из коллекций Пермского государственного университета и ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (см. таблицу). В вопросах систематики следовали работам E. Small, M. Jomphe (1989) и E. Small (1990). Для определения образцов, выращенных из семян, использовали гербарные материалы Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE), Московского государственного университета (MW), университета Оксфорда (O), Ботанического сада Кью (K) и Британского музея (BM).

Исследования проводили в 1988—1997 гг. на коллекционных участках однолетних люцерн в учлесхозе «Предуралье» Пермского государственного университета и на Приаральской опытной станции ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова, а

Изученные однолетние виды *Medicago*

Виды	Секции	2n	Число образцов
M. lupulina L. люцерна хмелевидная	*Lupularia* Ser.	16.32	82
M. orbicularis (L.) Bartal. люцерна округлая	*Orbiculares* Urb.	16	15
M. radiata L. люцерна лучистая	*Hymenocarpos* Ser.	16	4
M. arabica (L.) Hudson люцерна аравийская	*Spirocarpos* Ser. подсекц. *Leptospireae* (Urb.) Heyn	16	9
M. intertexta (L.) Miller люцерна переплетенная	*Spirocarpos* Ser. подсекц. *Intertextae* (Urb.) Heyn	16	4
M. scutellata (L.) Miller люцерна щитковидная	*Spirocarpos* Ser. подсекц. *Rotatae* (Urb.) Heyn	30	20
M. turbinata (L.) All. люцерна бугорчатая	*Spirocarpos* Ser. подсекц. *Pachyspireae* (Urb.) Heyn	16	16

также в естественных условиях произрастания люцерны хмелевидной в Пермской обл.

Для изучения цветения и опыления однолетних видов люцерны в качестве основы использовали методику А. Н. Пономарева (1960, 1975). Для исследования мужской и женской генеративных сфер фиксировали бутоны и цветки на последовательных стадиях развития (табл. I). Для фиксации материала использовали фиксатор Кларка. Проводку и парафинирование вели общепринятыми методами; микротомные парафиновые срезы толщиной 10—15 мкм окрашивали гематоксилином по Гейденгайну (Паушева, 1974). Фертильность пыльцевых зерен определяли на временных препаратах, окрашенных ацетокармином (Паушева, 1974) и по Александеру (Alexander, 1969). Пыльцевые трубки в бутонах и цветках наблюдали с помощью люминесцентного микроскопа (Отбор..., 1985; Экспресс-методы..., 1988; Вишнякова, 1989; Способ..., 1991).

Результаты и их обсуждение

Цветение и опыление

Цветки однолетних люцерн имеют строение, типичное для рода *Medicago*. Но у всех однолетних видов флаг гораздо длиннее, чем крылья и лодочка. Крылья могут быть длиннее или короче лодочки, и это соотношение имеет таксономическое значение. Пестик, окруженный тычиночной трубкой (тычиночно-пестичная колонка), имеет завязь с разным числом семяпочек у разных видов, укороченный столбик и грибовидное рыльце (Lesins, Lesins, 1979; Small, Brookes, 1983).

Все однолетние виды имеют желтые цветки разных оттенков. Желтую окраску определяют флавоноиды и каротиноиды. У 22 желтоцветковых многолетних видов идентифицировано около 25 каротиноидов, у *M. falcata* обнаружены 9 флавоноидов и 11 различных каротиноидов (Lesins, Lesins, 1979).

Самые мелкие цветки в роде *Medicago* (до 3 мм) имеет *M. lupulina* (табл. I). Максимальное число цветков в соцветии этого вида достигает 40 при среднем 23.6 ± 0.8 в условиях Предуралья. У *M. intertexta* самые крупные цветки среди изученных однолетников — до 7 мм, их в соцветии от 2 до 5. У остальных 5 изученных видов размеры цветков от 4.5 до 6.5 мм, в соцветиях 1—3 цветка. У однолетних видов цветки значительно мельче, чем у многолетних, что установлено специальными исследованиями Small (1988), который сравнил длину цветка у 16 многолетних и 29 однолетних видов. У многолетних видов она оказалась в среднем

7.6 ± 0.37, у однолетних — 5.1 ± 0.29 мм. Автор связал размер цветков с типом размножения: у инбредных однолетних видов *Medicago* цветки достоверно мельче, чем у аутбредных многолетних.

У всех изученных нами видов посещения цветков опылителями достаточно редки и случайны. Цветки однолетних люцерн вскрываются путем триппинга, когда тычиночно-пестичная колонка выскакивает, как пружина, из лодочки, ударяясь о флаг. Триппинг характерен для всего рода *Medicago*.

Триппинг цветков однолетних видов не зависит от их посещения насекомыми, это автотриппинг. Наиболее активно в течение суток он осуществляется в периоды с 11 до 15 ч у всех видов в Приаралье и с 13 до 17 ч у *M. lupulina* в Предуралье.

После взрывного опыления в течение 1—3 ч цветок медленно закрывается до тех пор, пока флаг не обернет пестик; окраска лепестков бледнеет. Высокая температура воздуха и его низкая относительная влажность в Приаралье ускоряют этот процесс. Автотриппинг произошел у всех наблюдаемых цветков *M. radiata*, у других видов было разное количество нетриппингованных цветков (от 6 до 12 % у *M. arabica, M. intertexta, M. orbicularis, M. scutellata, M. turbinata*). У *M. lupulina* в Предуралье нетриппингующие цветки составили около 35 %, а в Приаралье всего 1 %.

Как обнаружилось в ходе исследований, однолетние виды люцерны имеют некоторое количество клейстогамных цветков, в которых пыльцевые зерна прорастают в пыльниках сразу же после созревания, и происходит это в зеленых бутонах. Прорастание начинается с набухания цитоплазмы, выпячивающейся в апертуры, а затем формируется пыльцевая трубка (табл. II, *6*). В бутонах более поздних стадий развития, в раскрывающихся и раскрытых цветках наблюдаются пыльцевые трубки, длина которых уже превышает диаметр пыльцевого зерна (табл. II, *5, 7, 9*). Пыльники в бутоне плотно примыкают к рыльцу и пыльцевые трубки быстро проникают в столбик. К моменту раскрывания цветка часть пыльцевых трубок уже проникает к семяпочкам и в зародышевые мешки. Клейстогамные цветки были обнаружены в наших исследованиях методами световой и люминесцентной микроскопии.

У 7 видов на постоянных препаратах в зеленых бутонах с неокрашенным венчиком было исследовано 357 зародышевых мешков. Зародышевые мешки с признаками двойного оплодотворения (разрушенные синергиды, свидетельствующие о вхождении пыльцевой трубки в зародышевый мешок; картины двойного оплодотворения; развитие зародыша и эндосперма) не встретились. В окрашенных же бутонах разных стадий развития обнаружено уже 34 таких зародышевых мешка из 1157 исследованных (2.6 %), они не найдены у *M. radiata, M. arabica* и *M. turbinata*. В полураскрытых и раскрывшихся нетриппингованных цветках было исследовано 818 зародышевых мешков, 106 из них имели признаки двойного оплодотворения (12.9 %).

С помощью люминесцентной микроскопии пыльцевые трубки были обнаружены также при просмотре нетриппингованных цветков у 5 из 5 исследованных однолетних видов. Наибольшее число пыльцевых трубок обнаружено у *M. lupulina* (24.1 %) и у *M. orbicularis* (80.0 %) (табл. II, *1, 2, 3*). У *M. scutellata* пыльцевые трубки были единичны (в 2 из 59 нетриппингованных цветков). Совсем не обнаружены с помощью этого метода пыльцевые трубки у *M. intertexta* и *M. arabica*. При люминесцентном исследовании отмечен рост пыльцевых трубок через стенку пыльника (табл. II, *4, 5, 8*).

При изучении пыльцы из раскрытых нетриппингованных цветков на временных препаратах с помощью светового микроскопа пыльцевые трубки выявлены у 17 из 62 образцов *M. lupulina* из Приаралья. Они зарегистрированы также и в нетриппингованных цветках дикорастущей люцерны хмелевидной в Предуралье в разные годы. При этом исследовании вычисляли отношение числа пыльцевых зерен с пыльцевыми трубками к общему числу пыльцевых зерен. Лидером по числу пыльцевых зерен с пыльцевыми трубками в раскрытых нетриппингованных цветках является *M. orbicularis*. Пыльцевые трубки зарегистрированы у всех 8 исследованных образцов этого вида, и 88 пыльцевых зерен из 954 отмеченных были с пыльцевыми трубками (9.2 %). У *M. scutellata* исследовано 12 образцов, у 7 обнаружены пыльцевые трубки, при этом пыльцевых зерен с пыльцевыми трубками обнаружено 443 из 2051, или 21.6 %. Один из образцов *M. scutellata* (К-35027 из Чехословакии) как стандартный образец был высажен в 17 повторностях на Приаральской опытной станции, и цветки его были исследованы неоднократно. В цветках 11 повторностей зафиксировано разное число пыльцевых трубок в пыльниках — от 1—3 до практически всех проросших пыльцевых зерен. Таким образом, вид является несомненно клейстогамным, но, как и у других видов, трудно дать количественную оценку встречаемости прорастающих пыльцевых зерен в бутонах у этого вида. Небольшое число пыльцевых зерен с трубками обнаружено у *M. turbinata* (2.0 % из 648 пыльцевых зерен) и *M. arabica* (1.1 % из 447). Не обнаружены этим методом пыльцевые трубки в цветках до триппинга у *M. intertexta* и *M. radiata*, которые были представлены всего 4 образцами (см. таблицу).

В пользу клейстогамии у однолетних люцерн свидетельствует и тот факт, что в искусственно опыленных цветках *M. lupulina, M. arabica, M. orbicularis* уже через 4 ч после опыления в зародышевых мешках наблюдались зиготы и ядра эндосперма; в то время как, по нашим данным, в цветках без клейстогамии только для проникновения пыльцевой трубки в зародышевый мешок после опыления требуется около 8 ч.

Изученные разными методами виды по встречаемости клейстогамных цветков можно расположить следующим образом: *M. orbicularis* (наибольшее число), *M. scutellata, M. lupulina, M. turbinata, M. arabica, M. intertexta, M. radiata* (единично). И все же у большей части цветков этих видов прорастание пыльцы наблюдается только после автотриппинга. При этом следует подчеркнуть любопытную особенность: пыльцевые трубки образуются не только у пыльцевых зерен, вошедших в контакт с рыльцем, но и вне его и даже в пыльниках, стенка которых изолирует пыльцу от стимулирующего воздействия рыльцевых клеток (табл. II, *4, 5, 8*).

Развитие пыльцевых зерен. Фертильность пыльцы

Пыльники однолетних люцерн 4-гнездные, стенка пыльника развивается по типу двудольных. Самые ранние стадии развития пыльников наблюдаются в крошечных бутонах, плотно скученных в пазухах листьев. В этот период пыльник уже дифференцирован: выделяются спорогенная ткань и стенка пыльника, которая в период мейоза микроспороцитов включает в себя эпидермис, эндотеций и тапетум. Одноядерный тапетум секреторного типа дегенерирует ко времени обособления микроспор. Стенка зрелого пыльника образована эпидермисом и эндотецием; клетки эндотеция вытянуты в радиальном направлении и имеют фиброзные утолщения; клетки эпидермиса уплощены. Зрелая стенка пыльника у всех видов имеет сходное строение. Спорогенные клетки располагаются в 1—2 слоя, их отличают крупные ядра. Образование микроспор симультанное, расположение их тетраэдрическое. Высвобождение микроспор в пределах цветка и даже пыльника асинхронное. Зрелые пыльцевые зерна двуклеточные, округлые, 3-поровые, у *M. intertexta* обнаружены единичные пыльцевые зерна с 4 порами.

Размер зрелых пыльцевых зерен варьирует от 25.20 ± 0.81 мкм у *M. lupulina* до 53.40 ± 0.99 мкм у *M. turbinata* по полярной оси и от 22.20 ± 1.03 до 52.20 ± 1.13 мкм у этих же видов по экватору. Соотношение размеров пыльцевых зерен по полярной оси и по экватору наиболее близко к единице (1.02) у *M. turbinata*, наибольшее (1.14) у *M. lupulina*. С момента образования одноклеточного пыльцевого зерна до зрелого двуклеточного линейный размер пыльцы по полярной оси увеличивается в 1.51—2.37 раза у разных видов.

В зрелых пыльниках некоторые пыльцевые зерна стерильны. Обнаружены также единичные пыльники с полностью стерильной пыльцой. Фертильность пыльцы изучена у 100 образцов 7 обсуждаемых видов. Средний показатель фертильности колеблется от 85.66 % у *M. intertexta* до 97.81 % у *M. orbicularis*. У 5 из 7 видов обнаружено 6 образцов с 100 %-ной фертильностью пыльцевых зерен. У *M. lupulina* изучены дикорастущие растения и наибольшее число возделываемых образцов — 62, средний показатель фертильности пыльцы у вида — 89.28 ± 1.51 %, минимальное значение этого показателя — 46.15 %. Два образца культивируемых растений *M. lupulina* (к-22169 из Германии и вк-17 (р 698) из Швеции) оказались практически стерильными.

У всех видов уже в зеленых бутонах отмечается присутствие одноклеточной и двуклеточной пыльцы, а также, как указано выше, пыльцевых зерен с первыми признаками прорастания пыльцевых трубок. В целом развитие пыльника и пыльцы не обнаруживает каких-то отклонений в сравнении с многолетними видами *Medicago* (Верещагина, Колясникова, 1990). Раннее развитие мужского гаметофита, созревание пыльцы задолго до раскрытия цветка в зеленых бутонах характерно и для многолетних, и для однолетних люцерн. Но отличительной чертой однолетних видов *Medicago* является прорастание пыльцевых зерен в пыльниках.

Таким образом, бутонная клейстогамия, описанная нами у *M. lupulina* (Верещагина, Новоселова, 1997), характерна и для других однолетних видов *Medicago*.

У некоторых других бобовых наблюдается самоопыление в бутоне, до раскрытия цветка. У вики пыльники растрескиваются в бутоне и самоопыление происходит незадолго до раскрывания или в момент раскрывания цветка. Хазмогамное самоопыление в бутоне с высыпанием пыльцы наблюдалось у видов фасоли, гороха, арахиса и некоторых других бобовых (Френкель, Галун, 1982). Бутонная клейстогамия описана M. Kalin Arroyo (1981) у *Ornithopus, Hippocrepis, Lotononis*, клейстогамия найдена у однолетних эспарцетов (Нарматов, 1988).

Возможно, способность к бутонной клейстогамии встречается у многих однолетних бобовых, что требует дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Верещагина В. А., Колясникова Н. Л. Эмбриология некоторых многолетних видов люцерны (*Medicago, Fabaceae*) // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 5. С. 604—614.

Верещагина В. А., Колясникова Н. Л., Новоселова Л. В. Система размножения рода *Medicago* L. // Проблемы репродуктивной биологии растений: Тез. докл. симпоз. (Пермь, 4—6 июня 1996 г.). Пермь, 1996. С. 17—19.

Верещагина В. А., Колясникова Н. Л., Новоселова Л. В. Цветение и опыление однолетних и многолетних видов люцерны (*Medicago* L., *Fabaceae*) // Вестн. Перм. ун-та. Пермь, 1997. Вып. 3. С. 31—39.

Верещагина В. А., Новоселова Л. В. Репродуктивная биология *Medicago lupulina* (*Fabaceae*) // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 1. С. 30—39.

Вишнякова М. А. Оценка характера взаимодействия пыльцевых зерен и пыльцевых трубок с пестиком в совместимых и несовместимых вариантах опыления: Метод. указания. Л., 1989. 47 с.

Нарматов Б. Биология цветения и цитоэмбриология однолетних эспарцетов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1988. 20 с.

Новоселова Л. В. Особенности репродуктивной биологии однолетних видов *Medicago* // Проблемы репродуктивной биологии растений: Тез. докл. симпоз. (Пермь, 4—6 июня 1996 г.). Пермь, 1996. С. 20—21.

Новоселова Л. В. Развитие пыльцевых зерен и фертильность пыльцы у однолетних видов *Medicago* L. // Вестн. Перм. ун-та. Пермь, 1997. Вып. 3. С. 46—49.

Отбор растений люцерны с высокой плодовитостью завязей: Метод. указания / Сост. Л. И. Орел, Л. Н. Константинова, В. Ф. Огородникова и др. Л., 1985. 35 с.

Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М., 1974. 288 с.

Пономарев А. Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. М.; Л., 1960. Т. 2. С. 9—19.

Пономарев А. Н. Экология энтомофильного опыления посевной люцерны (*M. sativa* L.) // Экология опыления. Пермь, 1975. Вып. 1. С. 1—36.

Способ выделения и характеристика типов растений люцерны с полной женской стерильностью: Метод. указания / Сост. Л. И. Орел, Е. Б. Казачковская, Е. В. Семенова и др. Л., 1991. 28 с.

Френкель Р., Галун Э. Механизмы опыления, размножение и селекция растений. М., 1982. 384 с.

Экспресс-методы определения фертильности зародышевых мешков люцерны: Метод. указания / Сост. Л. И. Орел, Л. Н. Константинова, Н. И. Дзюбенко, Е. Б. Казачковская. Л., 1988. 27 с.

Alexander M. P. Differential staining of aborted and non-aborted pollen // Stain. Technol. 1969. Vol. 44. N 3. P. 117—122.

Kalin Arroyo M. T. Breeding systems and pollination biology in *Leguminosae* // Advances in Legume Systematics. Kew, 1981. Pt 1. P. 723—769.

Lesins K., Lesins I. Genus *Medicago* L. A taxogenetic study. The Hague. Boston; London, 1979, 358 p.

Small E. Pollen-ovule patterns in tribe *Trifolieae* (*Leguminosae*) // Pl. Syst. Evol. 1988. Vol. 160. P. 195—205.

Small E. Medicago L. // Legume (*Fabaceae*) nomenclature in the USDA Germplasm System. U. S. Department of agriculture. Techn. Bull. N 1757. 1990. P. 329—352.

Small E., Brookes B. S. The systematic value of stigma morphology in the legume tribe *Trifolieae* with particular reference to *Medicago* // Can. J. Bot. 1983. Vol. 61. P. 2388—2404.

Small E., Jomphe M. A synopsis of the genus *Medicago* (*Leguminosae*) // Can. J. Bot. 1989. Vol. 67. P. 3260—3294.

Пермский государственный университет

Получено 6 V 1998

SUMMARY

The pollination of seven annual species of the genus *Medicago* L. has been studied. The autogamy in annual *Medicago* species occurs either by means of autotripping in chasmogamous flowers or by means of a special form of bud cleistogamy. Chasmogamous and cleistogamous flowers are formed on the same plant and even on the same inflorescence. The capacity for bud cleistogamy is different in different species. The mature pollen and the pollen tubes at the onset of their formation are found in green buds. The high fertility of pollen is noted.

УДК 581.2 : 582.715

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© В. В. Бялт

О ТЕРАТОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМАХ В РОДЕ *OROSTACHYS* (*CRASSULACEAE*)

V. V. BYALT. ON THE TERATOLOGICAL FORMS IN THE GENUS *OROSTACHYS* (*CRASSULACEAE*)

Выявлены 3 случая различных тератологических отклонений в роде *Orostachys*, по-видимому, вызванных естественными причинами. Первый случай является типичным примером фасциации, когда соцветие сильно уплощается и образует в основном недоразвитые прицветники и цветки. Два других случая связаны с ранним прекращением меристематической активности верхушки соцветий: в одном случае образовалась сильно укороченная кисть, по длине не превышающая розеточные листья, в другом — сформировалось нехарактерное для горноколосников дихазиальное соцветие.

Просматривая дальневосточный материал по роду горноколосник *Orostachys* Fisch. из сем. *Crassulaceae* DC., я встретился с интересным случаем ненормального развития *O. spinosa* (L.) Sweet. Это растение было собрано Р. К. Мааком в 1852 г. в устье р. Бикина (Приморский край) и хранится в дальневосточном гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE).

Данное растение обладает следующими особенностями. Прикорневая розетка у него совершенно нормально развита и еще не успела отмереть, как это бывает у горноколосников в начале цветения (к концу цветения она обычно отмирает и все растение гибнет). В то же время цветоносный стебель почти от основания сильно уплощен и лентовидно расширен, при этом его наибольшая ширина достигает 3 см. В нижней части он густо покрыт нормальноразвитыми стеблевыми листьями, которые постепенно кверху уменьшаются и под соцветием представляют собой небольшие чешуевидные, черепитчато расположенные листья до 0.5 см дл. На верхушке эти листья, как и нормальные листья, несут колючие, хрящеватые остроконечия. В середине соцветия прицветные листья становятся очень редкими и хорошо виден уплощенный стебель, он заметно продольно исчерчен бороздками и несет вместо цветков небольшие бугорки и чешуйки. Кроме того, в средней части недоразвитого соцветия имеются редкие цветки на длинных цветоножках с прицветничками, иногда их несколько на одной цветоножке. Последнее особенно интересно, так как, возможно, служит доказательством происхождения простого кистевидно-колосовидного соцветия *O. spinosa* (как и некоторых других видов этого рода) от более сложного, основой которого являются метелковидные соцветия — их дериваты мы можем наблюдать у *O. thyrsiflora* Fisch. или *O. ramosissima* (Maxim.) Byalt (*O. chanetii* Maxim). В целом цветки несколько мельче по сравнению с цветками нормальных экземпляров *O. spinosa*, но имеют такое же строение и, возможно, дали бы всхожие семена. В самой верхней части соцветие, оставаясь сильно уплощенным, разделяется на несколько отдельных ветвей с немного изогнутыми верхушками. Вместо листьев и цветков они густо усажены небольшими волосовидными чешуйками и бугорками.

Подобные случаи терат не редкость в других родах *Crassulaceae*, а также у других суккулентных растений (например, среди *Cactaceae*). Любители суккулентов иногда специально их выращивают. В качестве довольно распространенной в садовой практике фасциации в семействе толстянковых можно назвать *Aeonium arboreum* (L.) Webb et Berth. cv. «Cristatum» (Jacobsen, 1970; Liu, 1989). Этот культивар хорошо размножается черенками, чем и обусловлено его широкое распространение в культуре. Кроме того, в литературе имеются данные, что фасциированные растения в роде *Sedum* L. s. l. могут давать зрелые семена и в течение ряда поколений наследовать этот признак. При этом до 98 % особей остаются фасциированными (Гроссгейм, 1915).

Другой случай тераты отмечен мною у экземпляра *Orostachys malachophylla* (Pall.) Fisch., собранного N. A. Desoulavy в 1907 г. в долине р. Юдзихэ в Приморском крае (LE). В этом случае из середины хорошо развитой розетки прикорневых листьев образовалось недоразвитое кистевидное соцветие. Его общая длина не превышает 5 см, и оно фактически равно по длине собственно розетке. Из пазух скученных, треугольно-ланцетных брактей выходят менее 10 нормально развитых цветков на сильно удлиненных цветоножках. По общему габитусу растение напоминает гималайско-тибетский вид *Rhodiola smithii* (Hamet) Fu, но по строению цветков несомненно относится к роду *Orostachys*. По-видимому, терата была вызвана ранним прекращением деятельности верхушечной меристемы соцветия при нормальном функционировании пазушных меристем. В результате отдельные цветки, находящиеся в пазухах прицветников, смогли развиться и даже цвести. Поэтому интересен тот факт, что розетка прикорневых листьев у данного растения сохранилась, хотя растение находится в стадии плодоношения. Это явление совершенно нетипично для горноколосников-монокарпиков, у которых розетка практически всегда отмирает после цветения или даже раньше.

Третий случай тератологического отклонения отмечен у растения из гербария К. Ледебура с Алтая (LE), также относящегося к *O. spinosa*. В этом случае соцветие представлено двумя одинаково развитыми ветвями, причем обе ветви не являются колосьями, как это бывает в норме у *O. spinosa*, а скорее относятся к дихазиальным соцветиям, как у многих видов *Sedum* s. str.

У большинства горноколосников соцветия можно отнести к открытым, базипетальным кистевидным или кистевидно-колосовидным (по: Кузнецова и др., 1992). У ряда видов (*O. thyrsiflora, O. fimbriata* (Turcz.) A. Berger) соцветия в верхней части кистевидные, а ближе к основанию несут небольшие пазушные монохазии из

2—4 цветков (такие соцветия можно отнести к тирсовидно-кистевидным). И только в случае *O. ramosissima* соцветие можно назвать настоящим базипетальным открытым тирсом. Что касается *O. spinosa*, то в норме у него развиваются колосовидные соцветия, несущие в пазухах прицветников по 1 сидячему цветку.

В ряде случаев тераты могут дать ценную информацию при выявлении определенных эволюционно-генетических взаимоотношений в некоторых родственных группах растений (Тахтаджян, 1954). С моей точки зрения, тератологические отклонения, подобные последнему случаю, как раз позволяют прийти к выводу, что колосовидные соцветия *O. spinosa* эволюционировали из тирсовидно-кистевидных, подобных соцветиям *O. thyrsiflora*. По-видимому, одиночные сидячие цветки *O. spinosa* образовались в результате постепенной редукции пазушных завитков до одного цветка, но в случае уродливого развития соцветия нижние пазушные почки могут образовывать атавистические завитки. Кроме того, при анализе типов соцветий, представленных в роде *Orostachys*, можно предположить, что эволюция соцветий в данном роде могла идти по пути редукции от открытых тирсов (как например, в роде *Hylotelephium*) через кистевидно-тирсовидные соцветия (*O. ramosissima*), к кистевидно-колосовидным и колосовидным соцветиям (*O. malachophylla, O. spinosa* и др.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гроссгейм А. А. Интересный случай уродливости у *Sedum glaucum* W. K. // Отд. отт. из Вестн. Тифлис. бот. сада, 1915. С. 1—3.

Кузнецова Т. В., Пряхина Н. Н., Яковлев Г. П. Соцветия: Морфологическая классификация. СПб., 1992. 126 с.

Тахтаджян А. Л. Вопросы эволюционной морфологии растений. Л., 1954. 214 с.

Jacobsen H. Das Sukkulenten Lexicon. Jena, 1970. 589 S. 200 pls.

Liu H. Y. Systematics of *Aeonium* (*Crassulaceae*) // Nat. Mus. Nat Sci. Spec. Publ. 1989. N 3. P. 102.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 6 X 1997

SUMMARY

Three cases of abnormality in the genus *Orostachys* were found. The first case of teratism is a typical example of fasciation, when the inflorescence is very explanate and under-developed bracts and flowers are formed. Two other cases of abnormality result from early cessation of meristematic activity at the inflorescence apex. In one case, a very short raceme was formed, no longer resette leaves. In another case, cymose inflorescence unusual for *Orostachys* species appeared.

УДК 069.51 : 582.572.4/.894 Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© В. Е. Аветисян, А. Д. Сафарян, Ю. А. Мхитарян, М. Я. Асатрян

ТИПОВЫЕ ОБРАЗЦЫ ТАКСОНОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ, ХРАНЯЩИЕСЯ В ГЕРБАРИИ ОТДЕЛА СИСТЕМАТИКИ И ГЕОГРАФИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ ИНСТИТУТА БОТАНИКИ НАН РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ (ERE). 3. *LAMIACEAE—POLYGALACEAE*

V. E. AVETISIAN, A. D. SAFARIAN, Ju. A. MCHITARIAN, M. Ya. ASATRIAN. THE TYPE SPECIMENS OF VASCULAR PLANTS KEPT IN THE HERBARIUM OF DEPARTMENT OF TAXONOMY AND GEOGRAPHY OF HIGHER PLANTS, INSTITUTE OF BOTANY, NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF ARMENIA (ERE). 3. *LAMIACEAE—POLYGALACEAE*

Приведены типовые образцы, относящиеся к 53 видам и 7 таксонам внутривидового ранга из семейства *Lamiaceae*, *Liliaceae* s. l., *Linaceae*, *Malvaceae*, *Papaveraceae*, *Plumbaginaceae* s. l., *Poaceae*, *Polygalaceae*.

В отличие от наших предыдущих публикаций (Аветисян и др., 1996, 1997) в данном сообщении несколько шире охвачены автентичные образцы, не имеющие типового статуса. Семейства *Liliaceae* и *Plumbaginaceae* приняты в их широком понимании, включающими соответственно *Alliaceae*, *Hyacintaceae*, *Melanthiaceae* и др., и *Limoniaceae*.

Для каждого таксона приведены первоначальное научное название с номенклатурной цитатой (если таксон в настоящее время имеет новую трактовку, то она указывается в скобках), категория типа гербарного образца и регион, из которого описан таксон.

Lamiaceae

×*Lamium ordubadicum* Grossh. 1928, Beich. Bot. Centralbl. 44, 2 : 236. — **Topotypus (specimen authenticum).** Нахичеван.

Nepeta alaghezi Pojark. 1953, Бот. мат. (Ленинград), 15 : 307. — **Specimen authenticum.** Армения.

N. buschii Sosn. et Manden. 1951, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 16 : 10. — **Topotypi (specimina authentica).** Армения.

N. erivanensis Grossh. 1928, Beih. Bot. Centralbl. 44, 2 : 234. — **Specimina authentica.** Армения.

N. flavida Hub.-Mor. 1979, Bauhinia, 6, 2 : 288. — **Isotypus.** Турция.

N. hajastana Grossh. 1944, Изв. Азерб. фил. АН СССР, 10 : 38. — **Specimina authentica.** Армения.

N. transcaucasica Grossh. 1944, Изв. Азерб. фил. АН СССР, 10 : 38. — **Specimina authentica.** Армения.

Salvia blepharochlaena Hedge et Hub.-Mor. 1957, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 22 : 178. — **Isotypus.** Турция.

S. fominii Grossh. 1944, Изв. Азерб. фил. АН СССР, 10 : 39. — **Isotypus.** Армения.

S. vermifolia Hedge et Hub.-Mor. 1957, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 22 : 185. — **Isotypus.** Турция.

Scutellaria amphychlora Juz. 1951, Бот. мат. (Ленинград), 14 : 411. — **Paratypus.** Армения.

S. araxensis Grossh. 1928, Beih. Bot. Centralbl. 44, 2 : 33. — **Topotypus (specimen authenticum).** Нахичеван.

S. darriensis Grossh. 1945, Изв. Азерб. фил. АН СССР, 3 : 83. — **Specimen authenticum.** Нахичеван.

S. sedelmeyerae Juz. 1951, Бот. мат. (Ленинград), 14 : 403. — **Isotypus.** Армения.

S. sevanensis Sosn. ex Grossh. 1932, Фл. Кавк. 3 : 286. — **Specimina authentica.** Армения.

S. sosnovskyi Takht. 1940, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 9 : 24. — **Holotypus, isotypi.** Армения.

Sideritis rubriflora Hub.-Mor. 1978, Bauhinia, 6, 2 : 290. — **Isotypus.** Турция.

Stachys grossheimii Kapeller, 1948, Тр. Тифлис. бот. ин-та, 12 : 223. — **Paratypi.** Нахичеван.

Stenogyne angustifolia Gray var. *spathulata* Scherff. 1934, Bot. Gaz. 96 : 141. — **Isotypus.** Гаваи.

Teucrium taylorii Boiss. subsp. *muticum* Menitsky, 1987, Фл. Армении, 8 : 18. — **Isotypus.** Армения.

Liliaceae s. l.

Allium aethusanum Garbari, 1988 (1987), Atti. Soc. Tosk. Sci. Nat. Mem. B : 103. — **Isotypus.** Италия.

A. akaka Gmel. var. *regale* Tamamsch. 1935, Feddes Repert., 38 : 163. — **Holotypus, isotypus.** Армения.

A. pseudoflavum Vved. 1934, Bull. Univ. As. Centr. 19 : 123. — **Isotypus.** Армения.

Bellevalia araxina Woronow, 1927, Изв. ГБС, 26, 6 : 614. — **Specimen authenticum.** Нахичеван.

Eremurus iae Vved. 1941, Фл. Узбек. 1 : 541. — **Isotypus.** Узбекистан.

Merendera mirzoevae Gabr. 1986, Биол. журн. Армении, 39 : 582. — **Holotypus, isotypi.** Армения.

Muscari sosnovskyi Schchian, 1946, Тр. Тифлис. бот. ин-та, 10 : 224. — **Specimen authenticum.** Грузия.

Ornithogalum navaschinii Agap. 1998, Новости сист. высш. раст. 31 : 29. — **Holotypus.** Армения.

Tulipa bifloriformis Vved. 1935, Фл. СССР, 4 : 358 (descr. ross.); 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2 : 320. — **Isotypus.** Узбекистан.

T. carinata Vved. 1935, Фл. СССР, 4 : 332 (descr. ross.); 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2 : 318. — **Isotypus.** Узбекистан.

T. confusa Gabr. 1966, Нов. сист. высш. раст. : 38. — **Paratypus.** Карабах.

T. karabachensis Grossh. 1936, Тр. Бот. ин-та Азерб. фил. АН СССР, 2 : 249. — **Isotypus.** Армения.

T. mogoltavica M. Pop. et Vved. 1935, Фл. СССР (descr. ross.); 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2 : 318. — **Isotypus.** Узбекистан.

T. rosea Vved. 1935, Фл. СССР, 4 : 343 (descr. ross.); 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2 : 319. — **Isotypus.** Узбекистан

T. sosnovskyi Achverd. et Mirzoeva, 1950, Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 7 : 31. — **Lectotypus.** Армения.

T. subpraestans Vved. 1935, Фл. СССР, 4 : 334 (descr. ross.); Опред. раст. Средн. Азии, 2 : 318. — **Isotypus.** Узбекистан.

Linaceae

Linum barsegjanii Gabr. et Dittr. 1992, Candollea, 47, 1 : 71. — **Holotypus, isotypi, paratypi.** Армения.

L. seljukorum P. H. Davis, 1957, Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 22 : 147. — **Isotypus, isoparatypus.** Турция.

Malvaceae

Alcea glabrata Alef. 1862, Osterr. Bot. Zeitschr. 12, 8 : 253. — **Isotypus.** Иран.

A. grossheimii Iljin, 1949, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 15 : 40. — **Isotypus.** Армения.

A. sophiae Iljin, 1949, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 15 : 42. — **Isotypi.** Армения.

Papaveraceae

Adonis persica Boiss. 1845, Diagn. Pl. Or. nov. ser. 1, 6 : 4. — **Isotypus.** Иран.

Papaver zangezuricum Mikheev, 1979, Бюл. МОИП. Отд. биол. 84, 4 : 107. — **Isoparatypus.** Армения.

Plumbaginaceae s. l.

Acantholimon fedorovii Tamamsch. et Mirzoeva, 1955, Докл. АН АрмССР, 21, 4 : 184. — **Holotypus, isotypi, paratypus isoparatypi.** Армения.

A. gabrieljanae Mirzoeva, 1981, Биол. журн. Армении, 34, 9 : 973 («*gabrieljanii*» errore). — **Holotypus, isotypi.** Армения.

A. vedicum Mirzoeva, 1955, Докл. АН АрмССР, 21, 4 : 183 («*vedicus*» errore). — **Holotypus, isotypus.** Армения.

Poaceae

Agropyron wiluicum Drob. 1916, Тр. Бот. муз. АН, 16 : 96. — **Isotypus.** Якутия.

Calamagrostis trichantha Schischk. 1934, Фл. СССР, 2 : 748. — **Isotypus.** Армения.

Puccinelia grossheimiana V. Krecz. 1934, Фл. СССР, 2 : 761. — **Isotypus.** Армения.

Secale chaldicum Fed. 1939, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 8 : 5. — **Holotypus, isotypus.** Армения.

Stipa anisotricha P. Smirn. 1970, Бюл. МОИП. Отд. биол. 75, 4 : 114. — **Isotypus.** Армения.

S. araxensis Grossh. 1927, Beih. Bot. Centralbl. 44, 2 : 200. — **Specimen authenticum.** Нахичеван.

S. canescens P. Smirn. 1934, Фл. СССР, 2 : 741. — **Isotypus.** Армения.

Polygalaceae

Polygala anatolica Boiss. et Heldr. subsp. *alpina* Tamamsch. 1936, Feddes Repert. 39 : 326. — **Syntypi, specimen authenticum.** Армения.

P. caucasica Rupr. subsp. *zangezura* Tamamsch. 1936, Feddes Repert. 39 : 327. — **Specimina authentica.** Армения.

P. hohenackeriana C. A. Mey. var. *armena* Tamamsch. 1936, Feddes Repert. 39 : 322. — **Syntypi, specimina authentica.** Армения.

P. sophiae Kem.-Nat. 1943, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 14 : 30. — **Isosyntypi.** Армения.

P. supina Schreb. var. *pseudohospita* Tamamsch. 1936, Feddes Repert. 39 : 326 (= *P. pseudo-hospita* (Tamamsch.) Tamamsch.). — **Syntypus.** Армения.

P. transcaucasica Tamamsch. 1936, Feddes Repert. 39 : 325. — **Isosyntypi, topotypus.** Грузия, Армения.

P. urartu Tamamsch. 1936, Feddes repert. 39 : 322. — **Holotypus, isotypi.** Армения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аветисян В. Е., Сафарян А. Д., Мхитарян Ю. А., Дзагурова К. М. Типовые образцы таксонов сосудистых растений, хранящиеся в Гербарии отдела систематики и географии высших растений Института ботаники НАН Республики Армения (ERE). 1. *Amaryllidaceae—Cornaceae* // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 7. С. 83—87.

Аветисян В. Е., Сафарян А. Д., Мхитарян Ю. А. Дзагурова К. М. Типовые образцы таксонов сосудистых растений, хранящиеся в Гербарии отдела систематики и географии высших растений Института ботаники НАН Республики Армения (ERE). 2. *Ericaceae—Iridaceae* // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 9. С. 78—80.

Институт ботаники
НАН Республики Армения
Ереван

Получено 13 III 1998

SUMMARY

Type specimens of 53 species and 7 intraspecific taxa from the families *Lamiaceae*, *Liliaceae* s. l., *Linaceae*, *Malvaceae*, *Papaveraceae*, *Plumbaginaceae* s. l., *Poaceae*, *Polygalaceae* are listed.

УДК 581.9 (470.111) : 581.526.32

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© Н. В. Вехов

ФЛОРА ОЗЕР КЕНОЗЕРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА И ИХ ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ПОБЕРЕЖИЙ (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)

N. V. VEKHOFF. AQUATIC AND WETLAND FLORA OF THE KENOZERSKII NATIONAL PARK (ARKHANGELSK REGION)

Различия видового состава, распространения и специфики зарослей прибрежно-водных растений в разных типах водоемов Кенозерского национального парка (Архангельская обл.) связаны с неодновременностью обособления озер при снижении уровня постгляциального озера в обширной депрессии, разновременностью заселения свободных биотопов мигрантами из бореальной зоны, различной морфологией озерных котловин и разницей современных условий обитания макрофитов. Минимальное разнообразие цветковых и сплавинообразный тип зарастания характерны для бессточных или с замедленным стоком заболоченных озерных котловин, а наибольшее разнообразие группировки и наличие нескольких экологических группировок гидрофитов в озерах связаны с большой пятнистостью биотопов в прибрежье.

Кенозерский государственный национальный природный парк находится на юго-западе Архангельской обл., в левобережье бассейна р. Онега (61°40′—62°20′ с. ш., 37°40′—38°30′ в. д.) (рис. 1). Вся его территория расположена в подзоне средней тайги. Ядро парка составляют крупные водоемы: оз. Лекшмозеро и Кенозерская озерная система (последняя состоит из трех связанных между собой протоками глубоких озер Кенозеро, Свиное и Долгое), заполняющие глубокие дочетвертичного возраста котловины. Меньшие по площади акваторий озера располагаются вокруг них, по периферии этих древних котловин, или между ними. Современный пологохолмистый рельеф парка сформировался в послеледниковье. Массивы песчано-галечных ледниково-морских отложений и морен с крупными валунами в виде гряд, достигающих высоты 160—210 м над ур. м., чередуются с широкими чашеобразными котловинами между ними. По типологическому многообразию озер национальный парк не имеет аналогов среди других охраняемых территорий на севере Европейской России (Вехов, 1994). Все озера парка окружены лесными массивами, здесь чередуются обширные массивы сосняков с небольшими выделами лиственных лесов из березы и осины с подлеском из ив, черемухи и ольхи.

Одна из задач научных исследований на охраняемых территориях — мониторинг естественных и связанных с антропогенным воздействием флюктуаций параметров природных биотических сообществ. В этой связи инвентаризация гидрофильной флоры необходима для характеристики начальной структуры природных комплексов. Такую информацию можно использовать как своеобразный «реперный уровень» в последующих биологических наблюдениях на охраняемых территориях.

Автором в августе 1992 г. и второй половине июня—первой половине июля 1994 г. были изучены состав и особенности распространения гидрофильных цветковых растений на прибрежных мелководьях акваторий и переувлажненных участках побережий 35 озер разных экологических типов. Предел распространения таких растений в озерных котловинах, согласно И. М. Распопову (1985), обычно соответствует верхней границе увлажняемого побережья. В настоящей работе я использую

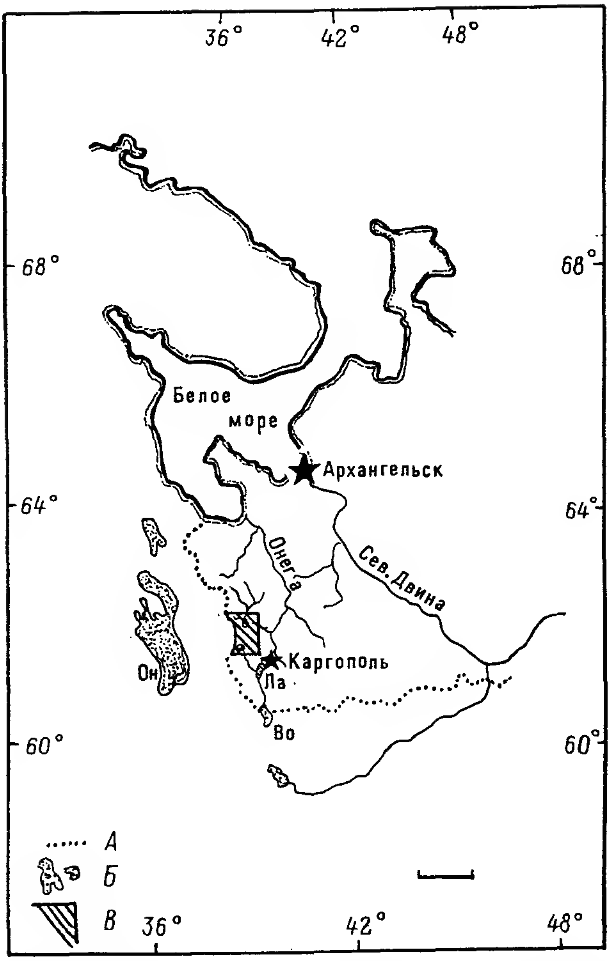


Рис. 1. Расположение Кенозерского национального парка.

А — граница Архангельской обл., *Б* — крупные озера (Он — Онежское, Ла — Лача, Во — Воже), *В* — территория Кенозерского национального парка. Масштабная линейка — 90 км.

объем гидрофильной флоры, принятый Распоповым (1985) при изучении водной растительности озер Северо-Запада России. Согласно Распопову (1985), все обнаруженные на обследованных биотопах виды растений были разделены на несколько экологических групп: гидрофиты (настоящие водные растения), гигрофиты и болотные. Среди гидрофитов, следуя Распопову, я выделяю 3 подгруппы: гидатофиты (погруженные растения), плейстофиты (плавающие или с плавающими листьями) и гелофиты (воздушно-водные). Латинские названия цветковых растений даны по сводкам А. П. Белавской (1994) и С. К. Черепанова (1981). Местоположение обследованных озер приведено на рис. 2 и 3, а распространение в них цветковых дано в таблице. В таблице растения разделены на несколько экологических групп, роды расположены по системе Энглера, а виды — в алфавитном порядке.

В национальном парке на мелководьях озер и переувлажненных участках их побережий обнаружено 138 видов цветковых. Наиболее разнообразно представлены роды *Carex* (18 видов), *Potamogeton* (11), *Juncus* (8), *Sparganium* (6); тремя-четырьмя видами представлены роды *Equisetum, Eriophorum, Galium, Cardamine, Utricularia.* Остальные роды цветковых растений представлены одним-двумя видами.

Для *Isoëtes echinospora, I. lacustris, Petasites frigidus, Subularia aquatica, Ceratophyllum demersum, Elatine hydropiper, Limosella aquatica, Veronica beccabunga, Eleocharis acicularis, E. mamillata, E. ovata, Elodea canadensis, Hydrocharis morsus-ranae, Stratiotes aloides, Spirodela polyrhiza, Potamogeton compressus, P. filiformis, P. lucens, P. praelongus, Sparganium hyperboreum, Typha latifolia* и ряда других видов (см. таблицу) существенно расширяются данные о протяженности их ареала в левобережной части бассейна р. Онега, так как ранее они либо совсем не были известны в этом регионе, либо их местонахождения были единичны.

Абсолютное большинство обнаруженных растений являются плюризональными видами, обычными в бореальной области Евразии. Видов с зонально-ограниченным ареалом очень мало — всего 6 (4.3 % от общего числа обнаруженных здесь видов цветковых). Это циркумполярные гипоарктические *Sparganium hyperboreum, Calamagrostis neglecta, Eriophorum vaginatum*; евразиатско-западноамериканский *Petasi-*

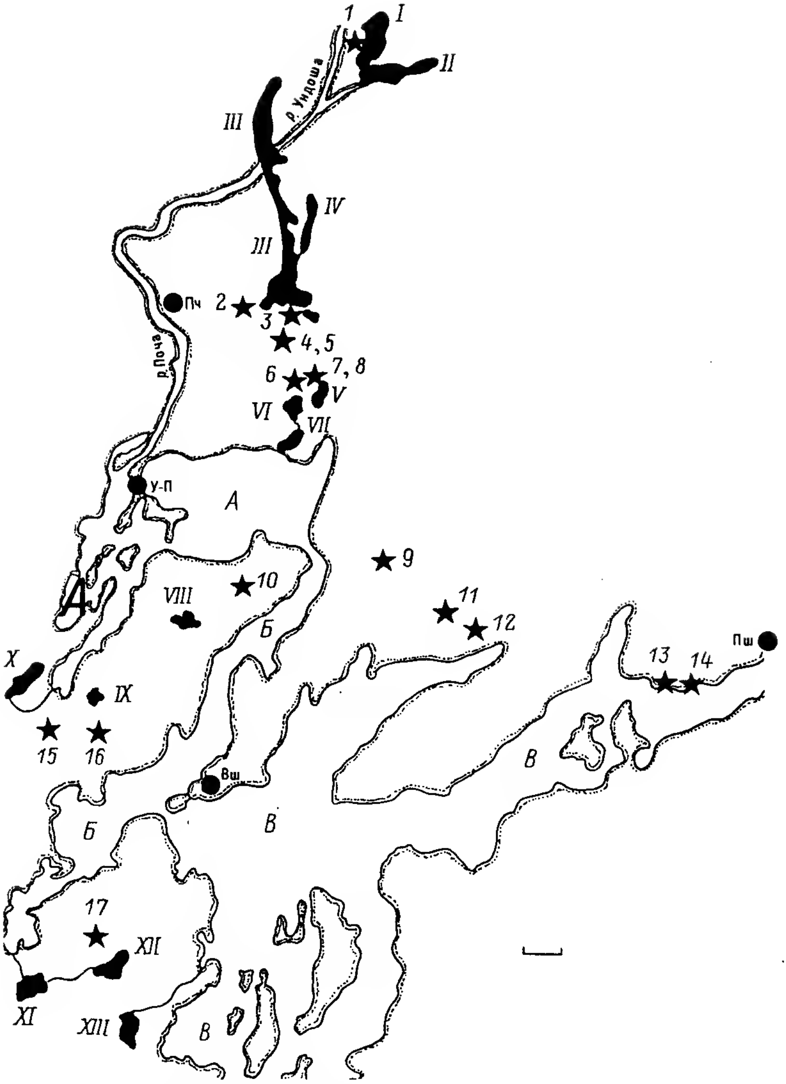


Рис. 2. Озера северной части Кенозерского национального парка.

1—17 — озера I группы (обозначены звездочкой): *1* — безымянное близ дер. Першинская; *2* — безымянное близ оз. Почозеро; *3* — Луговое; *4, 5* — два безымянных под ЛЭП на пос. Поча; *6—8* — три безымянных близ оз. Долгое; *9* — оз. Шадрино; *10* — безымянное близ оз. Вакозеро; *11* — оз. Филиппово; *12* — безымянное близ оз. Игнатово; *13* — оз. Пашково; *14* — оз. Черное; *15, 16* — безымянные озера в 1.0—1.5 км южнее деревень Минина и Печихина; *17* — безымянное близ оз. Мошное. *I—XIII* — озера II группы: *I* — Терехово, *II* — Долгое, *III* — Почозеро, *IV* — Святозеро, *V* — Долгое близ оз. Свиное, *VI* — Глубокое, *VII* — безымянное между оз. Глубокое и оз. Свиное, *VIII* — Вакозеро, *IX* — Игнатово, *X* — Гамозеро, *XI* — Большое, *XII* — Мошное, *XIII* — Купецкое. *А—В* — озера III группы: *А* — Свиное, *Б* — Долгое, *В* — Кенозеро. Деревни: Пч — Поча, У-П — Усть-Поча, Вш — Вершинино, Пш — Першлахта. Масштабная линейка — 1 км.

tes frigidus; арктоальпийский циркумполярный *Eriophorum scheuchzeri*; арктобореальный циркумполярный *Eriophorum polystachion*.

Специфика флоры различных озер национального парка отражает общую закономерность формирования растительного покрова данной территории в четвертичном периоде. Распространенные здесь в периоды похолоданий климата растительные группировки с доминированием видов с северным ареалом постепенно сменились сообществами из более термофильных видов, мигрировавших сюда из континенталь-

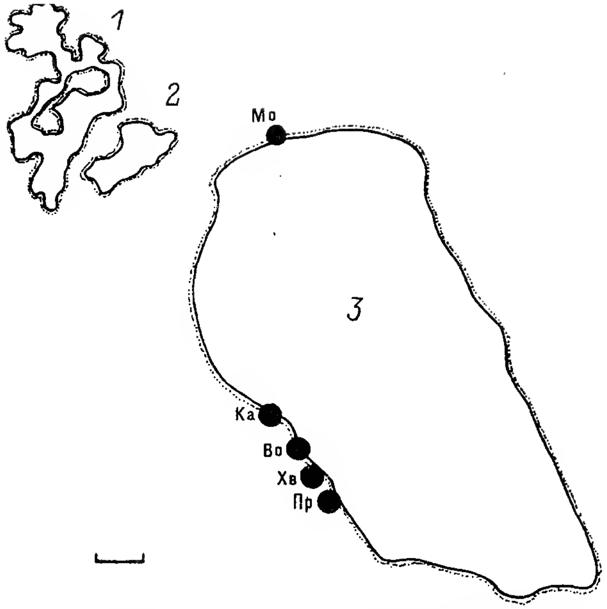


Рис. 3. Озера южной части Кенозерского национального парка.

1, *2* — озера II группы (*1* — Наглимозеро, *2* — Саргозеро); *3* — озеро III группы (Лекшмозеро). Деревни: Мо — Моршихинская, Ка — Кайсаровская, Во — Воротниковская, Хв — Хвалинская, Пр — Прокашинская. Масштабная линейка — 1 км.

ных районов материковой суши, незатронутых покровными оледенениями и холодными морскими трансгрессиями (Елина, Юрковская, 1980; Юрковская и др., 1989). Поэтому комплекс гидрофильных сосудистых растений как часть флоры обширной таежной зоны Европейской России по происхождению — аллохтонный, послеледникового возраста. Водная и околоводная послеледниковая флора начала формироваться в аллереде и раннем дриасе. Заселение мелководий отдельными видами гидрофитов, накопление толщ отмерших растений и заболачивание шли неравномерно: выявлены периоды активного проникновения тепловодных форм при потеплениях климата, периоды деградации их зарослей вплоть до полного вымирания и периоды повторного заселения, наконец периоды появления гидрофильных растений холодноводного комплекса во время кратковременных похолоданий (Елина, Юрковская, 1980; Юрковская и др., 1989).

Самыми распространенными в Кенозерском парке являются 44 вида (31.8 % от всех обнаруженных здесь цветковых растений), они произрастают во всех озерах 3 выделенных групп. Это *Equisetum fluviatile, E. palustre, Galium palustre, G. uliginosum, Cardamine pratense, Comarum palustre, Geum rivale, Callitriche hermaphroditica, C. palustris, Utricularia intermedia, U. vulgaris, U. minor, Lythrum salicaria, Menyanthes trifoliata, Nuphar lutea, Nymphaea candida, Stellaria palustris, Lemna minor, L. trisulca, Phalaroides arundinacea, Lysimachia vulgaris, Epilobium palustris, Triglochin palustre,* все виды родов *Carex* и *Eriophorum*.

Остальные гидрофильные растения (94 вида, 68.2 % флоры цветковых) имеют ограниченное распространение: они приурочены к озерам сходных экологических типов, какому-либо одному типу водоемов или близким по условиям обитания биотопам.

Преимущественно в озерах II и III групп и в ряде озер I группы произрастают *Equisetum pratense, Cicuta virosa, Oenanthe aquatica, Sium latifolium, Calestania palustris, Ledum palustre, Petasites frigidus, Nuphar pumila, Nymphaea tetragona, Caltha palustris, Ranunculus reptans, Alisma lanceolatum, A. plantago-aquatica, Sagittaria natans, S. sagittifolia, Juncus alpigenus, J. bufonius, J. compressus, J. effusus, J. filifor-*

Гидрофильные растения акваторий и переувлажненных участков побережий озер Кенозерского национального парка

Экологические группы и относящиеся к ним виды растений	Озера	
	Северная часть	Южная часть
I. Гидрофиты		
1. Гидатофиты		
Isoëtes echinospora Durien	*I—III, VI, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
I. lacustris L.	То же	*1—3*
Ceratophyllum demersum L.	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Batrachium eradicatum (Laest.) Fries	*I—XIII; A—B*	*1—3*
B. kauffmannii (Clerc) V. Krecz.	То же	*1—3*
Ranunculus reptans L.	*2, 3, 14; I—XIII; A—B*	*1—3*
Elatine hydropiper L.	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Subularia aquatica L.	*I—III, VI, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Myriophyllum spicatum L.	*1, 3, 14; I—VII, X—XIII; A—B*	*1—3*
M. verticillatum L.	*I—IV, VI, VII, X, XII; A—B*	*1—3*
Callitriche hermaphroditica L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
C. palustris L.	То же	*1—3*
Utricularia intermedia Hayne	» »	*1—3*
U. vulgaris L.	» »	*1—3*
U. minor L.	» »	*1—3*
Elodea canadensis Michx.	—	*1, 2*
Potamogeton berchtoldii Fieb.	*6, 9—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
P. compressus L.	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
P. filiformis Pers.	То же	*1—3*
P. gramineus L.	» »	*1—3*
P. lucens L.	» »	*1—3*
P. obtusifolius Mert. et Koch.	» »	*1—3*
P. pectinatus L.	*2, 3, 6, 11—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
P. perfoliatus L.	*11—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
P. praelongus Wulf.	*I—IV, VI, VII, X, XIII; A—B*	*1—3*
Lemna trisulca L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
2. Плейстофиты		
Nuphar lutea (L.) Smith	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
N. pumila (Timm.) DC.	*9—12; I—XIII; A—B*	*1—3*
Nymphaea candida J. Presl.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
N. tetragona Georgi	*9—12; I—XIII; A—B*	*1—3*
Polygonum amphibium L.	*I—XIII; A—B*	*1—3*
Limosella aquatica L.	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Sagittaria natans Pall.	*1—3, 6, 9, 13, 14; I—XIII; A—B*	*1—3*
S. sagittifolia L.	То же	*1—3*
Hydrocharis morsus-ranae L.	*III, IV, X; A*	*3*
Stratiotes aloides L.	*X*	—
Potamogeton alpinus Balb.	*6, 9—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
P. natans L.	*2—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
Lemna minor L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.	*X*	—
Sparganium angustifoluim Michx.	*I—VIII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
S. emersum Rehm.	То же	*1—3*
S. hyperboreum Laest.	*1—3, 9—14*	—

Продолжение таблицы

Экологические группы и относящиеся к ним виды растений	Озера	
	Северная часть	Южная часть
3. Гелофиты		
Equisetum fluviatile L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Hippuris vulgaris L.	*I—XIII; A—B*	*1—3*
Butomus umbellatus L.	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Alisma lanceolatum With.	*1—3, 6, 9, 13, 14; I—XIII; A—B*	*1—3*
A. plantago-aquatica L.	То же	*1—3*
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Carex acuta L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
C. aquatilis Wahlenb.	То же	*1—3*
C. nigra (L.) Reichard.	» »	*1—3*
C. rostrata Stokes	» »	*1—3*
C. vesicaria L.	» »	*1—3*
Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult.	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
E. mamillata Lindb. fil	То же	*1—3*
E. ovata (Roth) Roem. et Schult.	» »	*1—3*
E. palustris (Roth) Roem. et Schult.	» »	*1—3*
E. uniglumis (Link) Schult.	» »	*1—3*
Scirpus lacustris L.	» »	*1—3*
S. tabernaemontana C. C. Gmel.	» »	*1—3*
Glyceria fluitans (L.) R. Br.	*I—XIII; A—B*	*1—3*
G. maxima (C. Hartm.) Holmb.	То же	*1—3*
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	*1, 11, 15, 16; I, II, XIII; A—B*	*1—3*
Sparganium erectum L.	*I—VIII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
S. glomeratum Laest.	То же	*1—3*
S. minimum Wallr.	*1—3, 9—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
Typha latifolia L.	—	*3*
II. Гигрофиты		
Equisetum palustre L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
E. pratense L.	*2—16; I—XIII; A—B*	*1—3*
E. sylvaticum L.	*I—XIII; A—B*	*1—3*
Dryopteris thelypteris (L.) A. Gray	*14; VIII*	—
Caltha palustris L.	*2, 3, 6, 11—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
Ranunculus lingua L.	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Rorippa amphibia (L.) Bess.	*I—XIII; A—B*	*1—3*
R. palustris (L.) Bess.	То же	*1—3*
Veronica beccabunga L.	*I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Lysimachia vulgaris L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Lythrum salicaria L.	То же	*1—3*
Epilobium palustre L.	*1—17; IV, VII, X, XIII; A—B*	*1—3*
Calla palustris L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Calestania palustris (L.) K. Pol.	*2—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Cicuta virosa L.	*1, 4, 7—9; III, IV, VI—XIII; A—B*	*1—3*
Oenanthe aquatica (L.) Poir.	*2—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Sium latifolium L.	То же	*1—3*
Galium palustre L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
G. rivale (Sibth. et Smith.) Griseb.	*A—B*	*1—3*
G. uliginosum L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Cardamine amara L.	*I—XIII; A—B*	*1—3*

Экологические группы и относящиеся к ним виды растений	Озера	
	Северная часть	Южная часть
Cardamine dentata L.	*I—XIII; A—B*	*1—3*
C. pratensis L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Petasites frigidus (L.) Cass.	*2—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Montia fontana L.	*I—XIII; A—B*	*1—3*
Stellaria palustris Retz.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Scutellaria galericulata L.	То же	*1—3*
Juncus alpigenus C. Koch.	*11—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
J. bufonius L.	То же	*1—3*
J. compressus Jacq.	» »	*1—3*
J. effusus L.	» »	*1—3*
J. filiformis L.	» »	*1—3*
J. gerardii Loisel.	*2, 3, 11—14; I—XIII; A—B*	*1—3*
J. geniculatus Schrank.	То же	*1—3*
J. ranarius Song. et Perrier ex Billot.	» »	*1—3*
Calamgrostis neglecta (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Agrostis stolonifera L.	То же	*1—3*
Alopecurus aequalis Sobol.	» »	*1—3*
A. geniculatus L.	» »	*1—3*
Catabrosa aquatica (L.) Beauv.	» »	*1—3*
Phalaroides arundinacea (L.) Rauschert	» »	*1—3*
III. Болотные		
Androsace filiformis Retz.	*A—B*	*3*
Comarum palustre L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Geum rivale L.	То же	*1—3*
Ledum palustre L.	*4, 5, 7—17; XII*	—
Andromeda polifolia L.	То же	—
Oxycoccus palustris Pers.	» »	*1—3*
Drosera anglica Huds.	» »	—
D. rotundifolia L.	» »	—
Menyanthes trifoliata L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*
Carex acutiformis Ehrh.	То же	*1—3*
C. brunnescens (Pers.) Poir.	» »	*1—3*
C. caespitosa L.	» »	*1—3*
C. diandra Schrank	» »	*1—3*
C. dioica L.	» »	*1—3*
C. flava L.	» »	*1—3*
C. lasiocarpa Ehrh.	» »	*1—3*
C. leporina L.	» »	*1—3*
C. limosa L.	» »	*1—3*
C. pauciflora Lightf.	» »	*1—3*
C. paupercula Michx.	» »	*1—3*
C. rhynchophysa C. A. Mey.	» »	*1—3*
C. vulpina L.	» »	*1—3*
Eriophorum latifolium Hoppe	» »	*1—3*
E. polystachion L.	» »	*1—3*
E. scheuchzeri Hoppe	» »	*1—3*
E. vaginatum L.	» »	*1—3*

Экологические группы и относящиеся к ним виды растений	Озера	
	Северная часть	Южная часть
Scirpus sylvaticus L.	*9—12; I—IV, VI, VII, X, XI, XIII; A—B*	*1—3*
Rhynchospora alba (L.) Vahl	*4, 5; IX, XII*	—
Triglochin palustre L.	*1—17; I—XIII; A—B*	*1—3*

Примечание. Расшифровка буквенных и цифровых индексов дана в легендах к рис. 2 и 3.

mis, J. gerardii, J. geniculatus, J. ranarius, Potamogeton alpinus, P. berchtoldii, P. natans, P. pectinatus, P. perfoliatus, Sparganium minimum.

Только котловинами озер II и/или III групп ограничено распространение *Equisetum sylvaticum, Isoëtes echinospora, I. lacustris, Cardamine amara, C. dentata, Rorippa amphibia, R. palustris, Subularia aquatica, Ceratophyllum demersum, Elatine hydropiper, Hippuris vulgaris, Polygonum amphibium, Montia fontana, Batrachium eradicatum, B. kauffmanni, Ranunculus lingua, Limosella aquatica, Veronica beccabunga, Butomus umbellatus, Bolboschoenus maritimus, Eleocharis acicularis, E. mamillata, E. ovata, E. palustris, E. uniglumis, Scirpus lacustris, S. tabernaemontana, Hydrocharis morsus-ranae, Stratiotes aloides, Spirodela polyrhiza, Glyceria fluitans, G. maxima, Potamogeton compressus, P. filiformis, P. gramineus, P. lucens, P. praelongus, P. obtusifolius, Sparganium angustifolium, S. emersum, S. erectum, S. glomeratum, Typha latifolia.*

Многие из этих растений — массовые виды, часто доминирующие в растительных группировках. Видимо, это связано с исходно широкой экологической амплитудой таких растений в природе в пределах своих ареалов, где они населяют самые разные водоемы и водотоки, переувлажненные биотопы на суше (колеи на грунтовых дорогах, канавы и т. п.).

К редким цветковым прибрежных акваторий и побережий озер национального парка относятся *Dryopteris thelypteris, Rhynchospora alba, Galium rivale, Phragmites australis, Elodea canadensis, Hydrocharis morsus-ranae, Stratiotes aloides, Spirodela polyrhiza* и *Typha latifolia*. За исключением *Phragmites australis* (обнаружен в 11 озерах разных типов, см. таблицу) и *Hydrocharis morsus-ranae* (отмечен в 5 водоемах, см. таблицу), другие редкие растения произрастают всего в 1—4 водоемах.

Только побережьями крупных озер (Кенозерская система, оз. Лекшмозеро) ограничено распространение *Galium rivale* и *Androsace filiformis*. Исключительно в заболачиваемых озерных котловинах найдены *Ledum palustre, Andromeda polifolia, Rhynchospora alba* отмечен лишь 4 раза на сфагновых сплавинах зарастающих озер I группы. *Dryopteris thelypteris* обнаружен только в сплавинном комплексе двух озер (см. таблицу, рис. 2).

Hydrocharis morsus-ranae, Stratiotes aloides и *Spirodela polyrhiza* в таежной зоне Европейской России ныне особенно активны в очагах хозяйственного освоения. Они широко заселяют изменившиеся в результате деятельности человека естественные биотопы, искусственные местообитания антропогенного происхождения и вытесняют аборигенные виды цветковых из водоемов (Вехов, 1993, 1994). На территории национального парка эти своеобразные таежные антропохоры обнаружены только в существующих не менее 200—300 лет очагах хозяйственной деятельности (Поляков, 1886). Берега озер, в которых обнаружены *Hydrocharis morsus-ranae, Stratiotes aloides* и *Spirodela polyrhiza*, окружены деревнями, пашнями, сенокосами, огородами и пастбищами, покрыты сетью дорог, а в самих водоемах местное население издавна ловит рыбу или использует их в качестве транспортных магистралей. Эти растения до сих пор не найдены или крайне редки на водоразделах р. Онеги и р. Сев. Двины. Возможно, определенную роль в их современном распространении играют антропогенные факторы (Вехов, 1993, 1994).

Распространение *Elodea canadensis* в таежной зоне Архангельской обл. тоже во многом обусловлено антропогенными факторами (Вехов, 1993, 1994). Элодея обнаружена в самой южной части национального парка. В небольшом количестве она произрастает только в Саргозере и Наглимозере, граничащих с северной оконечностью карстовой области — «Каргопольской Сушью» (название по: Филенко, 1974). На остальной же территории парка элодея в озерах не найдена, хотя почти все его водоемы являются составной частью существующих по несколько столетий очагов хозяйственного освоения.

Видимо, в очагах хозяйственного освоения в бассейне р. Онега *Elodea canadensis* встречается лишь в водоемах, находящихся в пределах обширных карстовых регионов с мощными толщами подходящих к поверхности суши известняков и доломитов. В левобережной части бассейна это «Каргопольская Сушь», а в правобережной — Онего-Двинский водораздел. Одним из возможных объяснений столь своеобразного распространения элодеи в природных водах суши может быть ранее подмеченная особенность ее биологии — приуроченность к водоемам, богатым растворенными в воде солями кальция (Дексбах, 1947). По мнению Н. К. Дексбаха (1947), именно дефицит в воде солей кальция ограничивает распространение элодеи. Озера на большей части национального парка, кроме его юга, находятся вне обширных карстовых массивов и питаются кислыми болотными водами с дефицитом солей кальция. Природные воды 2 карстовых областей в пределах бассейна р. Онега обогащены солями кальция (Филенко, 1974), а в очагах хозяйственного освоения еще и евтрофируются (Вехов, 1993, 1994). Видимо, оба этих фактора вызывают массовое развитие элодеи и ее широкое распространение на Онего-Двинском водоразделе, а также заселение озер «Каргопольской Суши».

Отсутствие элодеи в центральной (севернее оз. Желгозеро, неопубликованные данные 1997 г.) и северной (см. таблицу) частях национального парка позволяет предполагать, что в целом заселение ею обследованных озер идет с юга, из водоемов лекшмозерской группы, куда в свою очередь она могла проникнуть по р. Лекшма из оз. Лача. В оз. Лача элодея широко распространена и давно известна (Распопов, 1985).

Своеобразно распространение *Typha latifolia*. В южной части национального парка рогоз лишь однажды обнаружен в оз. Лекшмозеро. Он входит в состав прибрежно-водных зарослей в мелководных зарастающих заливах, а также у берегов, защищенных с внешней стороны намытыми отмелями. Островные участки прибрежно-водных группировок с участием рогоза, где доминируют *Phragmites australis, Scirpus lacustris*, виды родов *Carex* и *Equisetum*, распространены вдоль береговой линии озера. Общая протяженность таких группировок по периметру оз. Лекшмозеро достигает 5.6—6.0 км. На суше вокруг озера выявлено 8 точечных местонахождений *Typha latilofia* — канавы вдоль участка песчано-гравийной дороги на западном берегу, от южной оконечности озера до дер. Моршихинская. В каждой из точек обнаружены единичные экземпляры и/или куртины из 5—45 растений; заросли могут тянуться по канавам до 10—25 м.

В северной части национального парка обнаружено 5 местонахождений *T. latifolia*: два в канавах вдоль песчано-щебнистой дороги на северном побережье Кенозерской системы, от дер. Першлахта до дер. Поча; два в остаточных озерах заполненной торфом древней озерной котловины северо-восточнее дер. Вершинино; одно в яме на поле, в 0.6 км восточнее этой озерной котловины.

T. latifolia — один из послеледниковых мигрантов, заселивший в периоды потепления климата озерные котловины бассейна р. Онега, а затем, при похолодании, во многих из них исчезнувший (Елина, Юрковская, 1980; Юрковская и др., 1989). Ныне немногие известные естественные заросли рогоза в природных биотопах, видимо, следует считать реликтовыми, существующими со времен голоценового климатического максимума. Среди выявленных нами местонахождений к таким могут быть отнесены заросли в оз. Лекшмозеро, а также в зарастающей березово-ивовым лесом и заполненной торфом озерной котловине близ дер. Вершинино. Все остальные заросли рогоза, видимо, являются результатом расселительных миграций в очагах хозяйственного освоения, где много потенциальных экологических ниш. Поэтому в Онего-Двинском регионе *T. latifolia* широко заселил только все возможные биотопы антропогенного происхождения (канавы, ямы, карьеры, русла каналов и т. д.) (Вехов, 1994).

Таким образом, в Кенозерском национальном парке налицо крайне неравномерное современное распространение гидрофильных растений в озерных котловинах разных типов. Различное заселение растениями прибрежных мелководий и побережий озер строго определенных экологических типов сказывается на неодинаковом видовом разнообразии цветковых в последних и характере образующихся зарослей.

Обследованные озера я подразделил на следующие 3 группы, различающиеся по степени заполнения озерных котловин автохтонным и аллохтонным материалами. Условия существования растений в их акваториях и на побережье неодинаковы.

I. Бессточные озера и/или с ограниченным стоком в понижениях рельефа между моренными грядами, находящиеся на разных стадиях заболачивания озерных котловин; площадь их акваторий колеблется от 6 га (начальных стадиях заболачивания) до 0.5 га (остаточные водоемы среди сплавин в наиболее заболоченных котловинах); озера этой группы расположены на самых верхних уровнях древней дочетвертичной впадины (рис. 2, *1—17*).

II. Озера с площадью акваторий 0.5—5.5 км^2 в глубоких озерных котловинах между крупными моренными грядами; они находятся на средних уровнях древней дочетвертичной котловины (рис. 2, *I—XIII*; рис. 3, *1, 2*).

III. Самые глубокие и наиболее обширные по площади акваторий озера и озерные системы (до 13.2—68.6 км^2) на дне котловин обширных депрессий дочетвертичного возраста (рис. 2, *А—В*; рис. 3, *3*).

Подробная характеристика озер уже имеется в литературе (Поляков, 1886; Девятова, 1969; Филенко, 1974; Вехов, 1994).

Озера I группы. В прибрежных акваториях и на побережьях озер этой группы обнаружено минимальное разнообразие цветковых (80 видов) среди всех обследованных озер национального парка. В 13 из 17 таких озер торфом и сфагново-осоково-вахтовыми сплавинами с комплексом водно-болотной растительности занято уже до 50—85 % площади озерных котловин. Быстрые темпы заболачивания и зарастания связаны с крайне замедленными стоком и выносом избытков органики, детрита и остатков отмерших растений из замкнутых озерных котловин (нередко такие озера со всех сторон окружены моренными холмами). Лишь 4 озера (рис. 2, *11—14*) находятся на ранних стадиях заболачивания — сплавины в них либо совсем отсутствуют (рис. 2, *12*), либо только начали формироваться (рис. 2, *11, 13, 14*) и занимают лишь узкую 0.5—3.5-метровую прибрежную зону или мелководные заливы небольшой площади (по 100—250 м^2). В озерах на начальных этапах заболачивания и в остаточных водоемах уже заполненных торфом озерных котловин состав цветковых сходен и крайне однообразен. Редкие растения в таких озерах встречаются единично (например, *Phragmites australis, Dryopteris thelypteris*, рдесты). Состав, биотопическое распределение и структура зарослей цветковых в таких озерах сходны с таковыми в заболачиваемых акваториях и болотах других территорий таежной зоны Европейской России (Боч, Смагин, 1993).

Обедненный в целом состав растений в озерах I группы и значительное однообразие их зарослей, видимо, являются следствием специфических условий обитания в них на протяжении всего послеледниковья. Эти озера самыми первыми начали заселяться цветковыми, когда еще вокруг господствовали бедные гидрофильными растениями перигляциальные или аналогичные современным тундровым и лесотундровым группировкам ассоциации. Появление и широкое распространение растений из южных областей материковой суши в периоды потепления климата совпали с началом интенсивного торфообразования в озерных котловинах и активного заболачивания, сопровождающихся господством в них кислых вод из-за отсутствия или крайне замедленного стока. Возможно, в силу этих факторов теплолюбивые формы, тяготеющие в пределах своих ареалов к нейтральным, слабокислым и щелочным водам, заселяли только некоторые из озер даже в периоды потеплений климата.

Немаловажен и тот факт, частично объясняющий относительную видовую бедность флор цветковых таких озер, что в каждом из них на протяжении всего периода их существования в послеледниковье было мало биотопов, потенциально пригодных для заселения растениями. Озерные котловины образованы обрывистыми и крутыми склонами моренных холмов, сложенных в основном валунами и крупной галькой. Поэтому в озерах прибрежная зона, где обычно распространены настоящие водные растения, либо совсем не выражена, либо развита слабо. В этих случаях даже на ранних стадиях формирования водной растительности благодаря массовому развитию обычных в таежной зоне водно-болотных видов (*Calla palustris, Menyanthes trifoliata* и др.) преобладал сплавинный тип зарастания.

Многие гидрофильные растения (см. таблицу) входят в состав зарослей на сфагново-осоково-вахтовых сплавинах. В остаточных озерах видовой состав крайне однообразен — чаще других отмечены *Nuphar lutea, N. pumila, Nymphaea candida, N. tetragona, Utricularia minor, U. vulgaris, Potamogeton alpinus, P. natans* и др. Они образуют куртинообразные разрастания или отмечены в виде отдельных экземпляров только в прибрежье (на глубине 0.9—2.5 м, ширина зарослей 0.5—10.5 м) остаточных водоемов более 4—5 м глубиной, а в более мелких озерах (глубиной 0.8—2.5 м) они разбросаны по дну всей акватории. Вдоль уреза воды формируется узкий бордюр (0.1—1.5 м шир.) из осок (см. таблицу), *Menyanthes trifoliata, Calla palustris, Comarum palustre, Triglochin palustris* и др. Редкие типы зарастания прибрежий озер — узкие сплавины (до 0.5—3.5 м шир.) с участием болотного разнотравья: *Cicuta virosa, Dryopteris thelypteris, Calla palustris, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata, Galium palustre, G. uliginosum, Calamagrostis neglecta, Myosotis palustris, Glyceria fluitans* и др. (оз. Черное) или куртины из этих видов, а также хвощей и осок (оз. Пашково и безымянное озеро близ оз. Филиппово) — отмечены только на самых начальных этапах становления в них зарослей гидрофильных растений.

Озера II и III групп характеризуются максимальным разнообразием гидрофильных растений. В них обнаружены практически все произрастающие в национальном парке гидрофиты, гигрофиты и болотные растения (см. таблицу). От описанных выше водоемов и между собой они различаются по составу поясов растительности и площадям зарастания прибрежных мелководий и береговой полосы. Вероятно, описываемая ниже особенность водной растительности объясняется спецификой морфологии и степенью выработанности озерных котловин, временем их освобождения от влияния вод постгляциального водоема и современными условиями обитания макрофитов.

Озера этих двух групп, будучи расположены в котловинах на дне и по бортам древней депрессии, позже водоемов I группы освободились от вод занимавшего ее постгляциального водоема (Поляков, 1886; Девятова, 1969; Филенко, 1974). Их обособление совпало по времени с периодом массового расселения гидрофитов из южных регионов материковой суши на водораздельных пространствах Онежского бассейна (Елина, Юрковская, 1980; Юрковская и др., 1989). Вселению в подобные озера мигрантов и их акклиматизации благоприятствовал ряд факторов. Из-за значительной выработанности озерных котловин здесь широко распространены пологие береговые склоны, занимающие в разных озерах до 75—95 % площади береговой зоны выше уреза воды, развиты прибрежные мелководья (их площадь охватывает 85—95 % литоральной зоны), встречаются затишные заливы, песчаные пляжи с отдельно разбросанными валунами, заиливающиеся и начинающие заболачиваться заливы и мелководья близ устьев ручьев, песчано-глинистые, песчано-галечниковые и глинисто-песчаные грунты. Впадающие в озера постоянные и временные ручьи — один ,из основных источников поступления детрита, сноса с водосбора органики и тонкодисперсных фракций почв. Поэтому на мелководье заметно выражено естественное евтрофирование, практически все типы грунта сверху покрыты 0.5—5.5-сантиметровым слоем наилка. В безледный период после весеннего половодья, обсыхают обширные береговые отмели и участки дна. Во время активной вегетации макрофитов (июнь—август) водная толща на мелководьях (от уреза воды до 3—3.5 м глубиной) прогревается в отдельные дни до 21—24.5 °С, тогда как обычно температура воды здесь 12—20 °С. Эти особенности озерных котловин, биотопическая пестрота, разнообразие грунтов и относительно высокий уровень прогрева прибрежных мелководий образовали много потенциальных экологических ниш, которые могли быть заняты вселенцами.

В разных озерах околоводный комплекс включает в себя от 50 до 60 видов и распространен в полосе побережья, достигая ширины от 1—2 м (близ обрывистых бортов котловин и склонов моренных холмов) до 40—150 м (на пологих участках береговой зоны — у размытых и задернованных берегов, в устьевых участках долин впадающих сюда ручьев и т. д.). Доминантами выступают виды родов *Carex, Eleocharis, Equisetum, Rorippa*, а также *Ranunculus reptans, Geum rivale*, подмаренники, *Alisma lanceolatum, A. plantago-aquatica, Naumburgia thyrsiflora*. В конце июля—середине августа, в летнюю межень, когда уровень воды в озерах падает на 0.5—2.5 м, комплекс этих околоводных видов широко осваивает обсыхающие участки дна, где вместе с выдерживающими временное существование вне воды на переувлажненном грунте настоящими водными и прибрежно-водными видами (*Potamogeton gramineus* var. *terrestris, Nuphar lutea, N. pumila, Sparganium emersum, S. erectum, S. minimum* и др.) образует своеобразные смешанные группировки, достигающие 2.5—40 м шир.

Группировки растений на прибрежных мелководьях образованы в разных озерах 30—40 видами и простираются до глубины 0.2—1.9 м. Ширина этого пояса колеблется от 0.5 (близ крутых, обрывающихся и/или наветренных берегов, на участках прибрежья с ящикообразной формой дна) до 45—60 м (у заболачиваемых, низких, пологих и/или подветренных берегов). Характерно широкое участие гелофитов и гело-гигрофитов (виды родов *Scirpus, Equisetum, Juncus, Eleocharis, Carex*) практически во всех формирующихся здесь группировках; они образуют протяженные густые заросли вдоль уреза воды и на обсохшем дне. Эти заросли имеют большое значение для заселения мелководий плейстофитами и гидатофитами. При массовом развитии гелофитов и гигро-гелофитов с мощными стеблями резко уменьшается волнобой и улучшаются условия произрастания водных растений с нежными листьями и корневой системой (виды родов *Potamogeton, Lemna, Myriophyllum, Utricularia; Subularia aquatica, Polygonum hydropiper*), что способствует их обилию в прибрежных зарослях. Эти мощные заросли задерживают вынос потоками воды и волнобоем медленно разлагающихся остатков отмерших растений, растительного детрита и наилка, способствуют их постепенному накоплению в прибрежье и широкому распространению здесь болотных и амфибийных *Calla palustris, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata, Hippuris vulgaris, Naumburgia thyrsiflora, Ranunculus lingua* и зонтичных.

Для этих озер установлено крайне ограниченное распространение тростника и отсутствие обширных разрастаний у ежеголовников на прибрежных мелководьях. Тростник образует локальные обширные заросли (0.3—1.2 км дл., 0.1—0.5 км шир., 0.5—2.5 м гл.) только в озерах Кенозерской системы и Лекшмозере: на размытых островах, вдоль закрытых отмелями прибрежий и в затишных заливах, да и то лишь вблизи населенных пунктов, где максимально антропогенное евтрофирование и заиление донных грунтов. В оз. Лекшмозеро отмечен редкий тип прибрежно-водных зарослей — среди массивов тростника и других гидрофитов в затишных заливах встречаются куртины и целые «острова» *Typha latifolia*. Только в прибрежье распространены многие из редких в национальном парке видов гидрофитов (*Subularia aquatica, Elatine hydropiper, Stratiotes aloides, Hydrocharis morsus-ranae, Elodea canadensis* и др.).

Общим для гидрофильной растительности этих двух групп озер является то, что в них относительно более развит только комплекс околоводных растений. В разных озерах он имеет сходный состав и занимает примерно одни и те же площади берегового склона. Он охватывает до 65—75 % побережья; заросли отсутствуют лишь у размытых берегов близ обрывов и покрытых лесом бортов котловин. У протяженных пологих склонов озерных котловин чередуются участки с разным зарастанием мелководий и суши. У подветренных берегов, на заболачиваемых лугах, в ивняках и устьях долин ручьев максимально развивается пояс околоводной растительности, образующей густые заросли с высоким проективным покрытием и наибольшим видовым разнообразием (ширина пояса до 0.1—0.3 км, иногда он непрерывно тянется до 0.3—1.2 км). Группировки с разреженной и обедненной по составу растительностью приурочены к пограничным с песчаными пляжами и наветренным берегам, разрушаемым и устойчивым к эрозии береговым моренным холмам; такие заросли нередко тянутся на 0.3—3.5 км, а в ширину достигают 0.5—5.5 м.

Основное различие между озерами этих двух групп — разный характер распространения прибрежно-водной и настоящей водной растительности. В озерах II группы прибрежно-водные группировки занимают практически все прибрежные мелководья, а со стороны открытой воды они опоясаны зарослями гидатофитов. Пятнистость грунтов и разнообразие микробиотопов на прибрежных мелководьях обусловливают чередование зарослей, разных по видовому составу и густоте. Наиболее густые из них распространены на песчано-глинистых и глинисто-галечниковых с остатками отмершей растительности и наилком грунтах, где кроме гелофитов в массе развиваются гидрофиты — рдесты, урути, пузырчатки, кубышки, кувшинки, ряски и др.; они тянутся 25—350-метровой полосой близ подветренных берегов, устьев ручьев и в заливах. Участки разреженной растительности с доминированием обычных здесь гелофитов и малочисленными популяциями гидрофитов (*Potamogeton perfoliatus, Nuphar lutea, Nymphaea candida* и др.) приурочены к выдающимся в глубь акваторий мысам, наветренным берегам с сильным прибоем и ветровым волнением. Участки прибрежных мелководий, совсем лишенные какой-либо водной растительности, в озерах отсутствуют. Даже вблизи берегов восточных румбов и на песчаных пляжах, где самый сильный волнобой, при отсутствии гелофитов на 5—10-метровом удалении от уреза воды, на глубинах 0.5—0.8 м на дне обнаружены редкие заросли и куртины рдестов, роголистника, урутей и нимфейных.

В озерах III группы из-за обширных открытых акваторий наиболее сильно выражено отрицательное влияние на гидрофиты ветрового волнения и волнобоя, переотложений грунтов в прибрежье. Поэтому заросли прибрежно-водной и настоящей водной растительности не характерны для них и отмечены только в заливах, защищенных от сильного волнобоя, близ подветренных берегов, на мелководьях между островами и косами, образованными на месте размытых островов (в последнем случае нередко они удалены от берегов озер на 0.3—1.2 км). Такие группировки водной растительности очень редки. На 10—15 км обследованных береговых мелководий было отмечено по 1—3 участка с прибрежно-водными зарослями и поясом настоящих гидрофитов общей протяженностью не более 0.5—1.5 км.

В заключение автор приносит свою искреннюю благодарность руководству Кенозерского национального парка (генеральный директор Е. Ф. Шатковская, заместитель директора по научной работе С. А. Синятовский) за финансирование проведенных в 1994 г. работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белавская А. П. Водные растения России и сопредельных государств (прежде входящих в СССР). СПб., 1994. 64 с.

Боч М. С., Смагин В. А. Флора и растительность болот северо-запада России и принципы их охраны. СПб., 1993. 223 с.

Вехов Н. В. Антропогенная трансформация водной растительности пойменных ландшафтов севера таежной зоны Европейской России // География и природ. ресурсы. 1993. № 4. С. 49—56.

Вехов Н. В. Расширение ареалов водных сосудистых растений в связи с антропогенным воздействием в таежной зоне Архангельской области (Россия) // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 5. С. 70—79.

Девятова Э. И. Развитие поздне- и послеледниковой растительности в районе Иксинской депрессии и некоторые вопросы палеогеографии голоцена Архангельской области // Голоцен. М., 1969. С. 152—165.

Дексбах Н. К. Экология среднеуральской и зауральской элодеи (*Elodea canadensis* Mich.) и элодейные водоемы // Докл. Ан СССР. 1947. Т. 55. № 5. С. 359—362.

Еяина Г. А., Юрковская Т. К. Верховые болота на левобережье Северной Двины // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 7. С. 958—970.

Поляков И. С. Физико-географическое описание юго-восточной части Олонецкой губернии // Зап. Рус. геогр. о-ва по общей географии. 1886. Т. 16. № 2. С. 1—69.

Распопов И. М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л., 1985. 200 с.

Филенко Р. А. Гидрологическое районирование севера европейской части СССР (Архангельской области и Коми АССР). Л., 1974. 223 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 509 с.

Юрковская Т. К., Елина Г. А., Климанов В. А. Растительность и палеогеография лесных и болотных экосистем правобережья реки Пинеги (Архангельская область) // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 12. С. 1711—1723.

Российский НИИ культурного и природного наследия
Минкультуры РФ и РАН
Москва

Получено 6 XII 1994

SUMMARY

The species composition of flowering plants in almost 40 lakes in the Kenozerskii National Park, the distribution and specificity of vegetation in different types of waterbodies have been considered. Differences in floras and types of vegetation in individual aquatories and lake groups result from different times of their separation during decreasing the postglacial lakes's level, different times of settling of free ecological niches by migrants from boreal zone, differencies in morphology of lake hollows and modern environments. Minimal floristic diversity and the swinging type of overgrowing by vegetation are characteristic of non-flowering and slowly flowering lake hollows, and the highest species diversity and the formation of several ecological groups of hydrophytes are typical of lakes with very spotty distribution of biotopes in littoral zone.

УДК 581.9 (470.1/.25) : 582.635.12

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© Ю. П. Кожевников

РЕЛИКТОВАЯ ВЯЗОВАЯ РОЩА НА РЕКЕ ВОЛХОВ

Yu. P. KOZHEVNIKOV. A RELIC ELM GROVE NEAR THE VOLKHOV RIVER

Охарактеризован самый северный на северо-западе России массив широколиственного леса на крутом известняковом склоне к р. Волхов близ г. Волхова. Массив образован *Ulmus laevis*. С ним связано местонахождение целого ряда относительно южных видов растений, в той или иной степени оторванных от основной области их распространения. Роща представляет собой реликтовую растительность времени атлантического периода голоцена.

Растительный покров Волховского р-на Ленинградской обл. в целом носит характер южной тайги, хотя темнохвойные среднетаежные леса (ельники) редкости не представляют. В прошлом, однако, ельники подверглись интенсивной вырубке, и в настоящее время на значительных площадях они замещены вторичными лесами (березняками, осинниками). Хорошо сохранились они лишь в удалении от населенных пунктов.

Особенный ботанический интерес близ г. Волхова имеет долина р. Волхов. Поверхностное залегание известняков вдоль этой реки придает весьма специфичес-

Верхняя часть вязовой рощи на крутом склоне к р. Волхов близ г. Волхова.

кий оттенок приречным территориям по сравнению с отдаленными от реки, где известняки покрыты мощной толщей ледниковых отложений (суглинков, песков). Только близ реки на открытых известняках встречаются *Rubus caesius*,[1] *Polygala comosa, Lithospermum officinale, Acinos arvensis, Coronilla varia, Inula salicifolia, Cynoglossum officinale, Lamiastrum galeobdolon* и др.

На левой стороне глубоко врезанной в толщу известняка долины р. Волхов на северной окраине г. Волхова находится уникальный в районе массив леса — вязовая роща. Она целиком расположена на очень крутом склоне к реке, благодаря чему уцелела, т. е. не была спилена. Роща тянется вдоль реки по склону высотой 20—25 м на расстояние около 1.5 км, выклиниваясь близ д. Званки (см. рисунок).

Внимание автора эта роща привлекла еще в 1950-е гг., поскольку ничего подобного в окрестностях г. Волхова не существует. Со сверстниками-мальчишками автор собирал в этой роще до 2 кг орехов *Corylus avellana*. Теперь сохранилось лишь предание, что где-то в этой роще растет орешник. В 1996 г. его найти не удалось, хотя изредка он встречается в окрестностях р. Волхов в других местах. Раньше *Corylus avellana* обнаруживался на опушках леса, но после умертвления опушечных лесов гербицидами с самолета и расширения сельскохозяйственных угодий в начале 1970-х гг. в удалении от р. Волхов орешник исчез, как и многие другие элементы флоры, сохраняясь лишь близ р. Волхов.

Несомненно, что и роща существует по сию пору благодаря известнякам. Нигде в районе г. Волхова вяз не встречается в естественных условиях. Правда, севернее (на Валаамском архипелаге и в шхерах северного побережья Ладожского озера) распространен *Ulmus glabra*, не образующий естественных рощ, а в лучшем случае встречающийся группами деревьев, чаще молодняка. Волховская роща образована *U. laevis*, единичные местонахождения которого известны до севера Карельского перешейка (Определитель..., 1981), однако рощ, подобных волховской, севернее неизвестно. Оба вида вяза указаны для южной Финляндии (Retkeilykasvio, 1984), но не отмечено, образуют ли они там рощи. Ближайшая к волховской роща из *U. laevis* находится в нескольких километрах к северу от ст. Жихарево, т. е. в 30 км к западу от г. Волхова. Это роща также расположена на крутом известняковом склоне (уступе глинта), спадающем на равнину, а также на склонах каньона вдоль р. Лава. В обеих этих рощах хорошо представлен комплекс неморальных видов, который богаче в волховской роще, где его представляют как обычные в районе виды (*Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Gagea lutea, Ficaria verna, Hepatica nobilis, Pulmonaria officinalis, Humulus lupulus, Viola mirabilis, Chrysosplenium alternifolium, Asarum europaeum, Primula veris, Convallaria majalis, Stellaria nemorum, S. holostea, Campanula latifolia*), так и редкие (*Actaea spicata, Campanula rapunculoides*), а также специфичные для рощи (*Lathraea squamaria, Ranunculus nemorosus, Mercurialis perennis*).

---

[1] Латинские названия приводятся по «Определителю высших растений северо-запада европейской части РСФСР» (1981).

В древесном ярусе абсолютно преобладает *Ulmus laevis*, но встречаются также одиночные *Acer platanoides, Quercus robur*,[2] *Tilia cordata* и, что наиболее примечательно, *Fraxinus excelsior*. Ко II ярусу относятся *Padus avium, Populus tremula, Sorbus aucuparia, Malus domestica* (занос), а по верхнему краю рощи — *Crataegus calycina, C. sanguinea, Sorbaria sorbifolia, Amelanchier spicata*. Последние три вида скорее всего являются заносимыми, тогда как *Crataegus calycina* представляется аборигенным, поскольку он встречается и на подобном известняковом склоне к р. Лынне (приток р. Сясь), где его занос практически исключен из-за отсутствия источника заноса.

Из кустарников в роще встречаются *Sambucus racemosa, Viburnum opulus, Lonicera xylosteum, Ribes alpinum, Daphne mezereum, Rosa rugosa, R. villosa* subsp. *glandulosa* (определение И. О. Бузуновой), *Alnus incana*, а также *Corylus avellana*, который, надо полагать, не исчез за последние десятилетия совсем. В просветах местами существуют заросли *Rubus idaeus*.

Во многих местах кроны вяза сомкнуты так, что лучи солнца совершенно не проникают под полог. К тому же здесь часто очень крутой уклон и почвы не образуются из-за смыва. На таких участках очень мало растений. Там, где смыв не столь интенсивен, встречаются *Poa nemoralis, P. pratensis* subsp. *angustifolia, Festuca rubra, Melica nutans, Carex muricata, C. contigua* (*C. spicata* — определение Т. В. Егоровой), *Leontodon hispidus, Conioselinum tataricum, Thalictrum flavum, Scrophularia nodosa, Stachys sylvatica, Hesperis matronalis, Vicia sylvatica*; кое-где, однако, на обнаженном известняке существуют лишь единичные растения *Chelidonium majus*. На уступах под родниками, где существует постоянная лужица или по крайней мере влажно, растут *Salix myrsinifolia, Rorippa amphibia, R. islandica, Valeriana officinalis, Rumex aquaticus, Stellaria media, Scutellaria galericulata*. Вдоль тропинок и там, где субстрат закреплен, весьма обычны *Campanula rapunculoides, C. glomerata, Heracleum sibiricum, Elytrigia repens, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Viola canina, Galium album, Aegopodium podagraria, Urtica dioica, Geum urbanum, Glechoma hederacea, Artemisia vulgaris, Cirsium vulgare, Arctium tomentosum, Leonurus quinquelobatus*.

Вдоль верхнего перегиба склона тянется подобие узкой террасы с многочисленными выемками, занятыми во многих местах луговой растительностью. Надо заметить, что лет 20 назад эта терраса вдоль всей рощи была луговой. Теперь она во многих местах закустарена. На ней выросли деревца *Populus tremula* и *P. suaveolens*. Лишь кое-где сохранился богатый травостой, составленный *Dactylis glomerata, Galium boreale, G. erectum, G. album, Festuca pratensis, Achillea millefolium, Trifolium repens, Plantago lanceolata, Arrhenatherum elatius, Aegopodium podagraria, Silene*

---

[2] Огромные дубы одиночно встречаются близ реки южнее г. Волхова. Возможно, что они представляют остатки посадок в прошлом и позапрошлом веках близ помещичьих усадеб, которые не сохранились. Большая дубовая роща, насаженная помещиком Ильинскнм, до сих пор существует на равнинном участке неподалеку от вязовой рощи. В Ильинской роше наблюдается возобновление дуба и хороший подрост. По-видимому, эта роща служит семенником для окрестностей, однако молодые дубы, как и орешник, встречались лишь на прежних опушках лесов (до потравы лесов). В других старых посадках, например близ дер. Горчаковщины, имеются огромные деревья *Pinus sibirica* и *Larix sibirica*, которые обильно плодоносят, но возобновление их не обнаружено.

viscosa (*Elisanthe viscosa*), *Helictotrichon pubescens, Lolium perenne, Anthemis tinctoria, Origanum vulgare, Myosotis arvense, Cerastium vulgatum* (*C. holosteoides*), *Arenaria serpyllifolia, Campanula glomerata, C. rapunculoides, Scrophularia nodosa, Barbarea stricta, Chaerophyllum aromaticum, Potentilla neglecta, Geum rivale, G. urbanum, Centaurea jacea, C. scabiosa, Leonurus quinquelobatus, Heracleum sibiricum, Pimpinella saxifraga, Medicago lupulina, Artemisia absinthium, Hypericum perforatum* и др. Некоторые из названных видов нередки близ р. Волхов, чего нельзя сказать об отдаленных от реки участках. При этом они обычны не только на известняках, но и на песках, перекрывающих известняки. Однако наибольший интерес на луговой кромке вязовой рощи представляют виды, которые вообще не встречаются в других местах или крайне редки в них, особенно на водоразделе: *Campanula trachelium, C. latifolia, Betonica officinalis, Lappula myosotis, Veronica teucrium, Cynoglossum officinale, Silene nutans, Eupatorium cannabinum, Thalictrum lucidum, Agrimonia pilosa, Lithospermum officinale, Centaurea scabiosa, C. diffusa, Coronilla varia.* Все эти виды являются южными относительно данного района, и некоторые из них здесь имеют крайне северные местонахождения, к тому же оторванные от области основного своего распространения. Хотя эти виды не обитают непосредственно в роще, они, как и роща, связаны с известняками. Луговой комплекс, в который они включены, представляет собой единую систему растительного покрова известнякового склона. Имеются также сорничающие южные виды, распространенные близ реки, но практически не встречающиеся на водоразделах: *Picris hieracioides, Lapsana communis, Leonurus quinquelobatus, Cichorium intybus, Consolida regalis, Dianthus barbatus* и др.

За последние десятилетия вязовая роща подверглась разного рода стрессовым воздействиям. Одно время в нее сбрасывали строительный мусор, пока вместе с мусором в рощу не свалился огромный самосвал, проделав в ней целую просеку сверху и до реки. На берегу р. Волхов владельцы лодок построили целый городок будок и проложили к ним множество тропинок через рощу, местами вырубив ступеньки в известняке. В результате усилилась эрозия. Во многих местах образовались мощные заросли сорных растений, уничтожающих все, что было прежде. Однако главным отрицательным фактором был пуск цеха двойного суперфосфата на Волховском алюминиевом заводе в 1965 г. Этот цех находится на другом берегу реки, приблизительно в 300—400 м от рощи. При нем имеется производство плавиковой кислоты, которое выбрасывает в атмосферу громадное количество фтористого водорода. Раньше завод выбрасывал только сернистый газ, который роща выдерживала, но фтористый водород, дающий в сочетании с воздушной влагой плавиковую кислоту, разрушающую даже стекло, оказался для рощи губительным. Многие деревья целиком засохли, большинство имеет сухие вершины и крупные боковые побеги. Среди одиночных ясеней также есть погибшие особи, но есть и живые. Очевидно, это связано с индивидуальной толерантностью деревьев. В настоящее время роща завалена буреломом и валежником.

Примечательна реакция вяза на сильное воздушное загрязнение. Погибающие деревья дают интенсивное порослевое возобновление, причем уже крупная прикорневая поросль находится в прекрасном состоянии.

В 1996 г. многие из названных выше видов, отмечавшиеся в течение 1970—1980-х гг., не были обнаружены. Редкие виды и раньше были рассредоточены по разным местам рощи. Возможно, что отдельные из них уже выпали под давлением отмеченных стрессовых факторов. Только *Mercurialis perennis*, раньше встречавшийся лишь в самом северном конце рощи, теперь расселился вплоть до южного ее конца.

Произошли и гидрологические изменения. Большинство родников на склоне пересохло. Поверхностный слой грунта теперь влажный лишь в немногих местах, тогда как раньше он был влажный почти повсеместно в течение всего вегетационного периода. Сухость, однако, не препятствует формированию «бурьянной толщи», вытесняющей редкие виды.

Таким образом, в соответствии с общим оскудением природы погибает один из северных краевых массивов широколиственного леса, точнее, комплекс леса с луговой опушкой, насыщенной реликтовыми видами. Его может спасти только закрытие цеха двойного суперфосфата (теперь уже ясно, что долгие разговоры об очистных сооружениях ни к чему не приводят, да и не могут привести, так как надежных фильтров попросту не существует: это видно по ситуации в г. Мончегорске, где стоят самые совершенные фильтры, которые тем не менее пропускают сернистый газ; что уж тут говорить о фтористом водороде, который легче и ядовитее). Впрочем, надежда на то, что цех будет закрыт, имеется и связана она не с воздушным, а водным загрязнением, уже захлестнувшим Ладожское озеро, из которого получает питьевую воду Санкт-Петербург.

Остается сказать несколько слов о времени формирования вязовой рощи. В соответствии с общей палеогеографической схемой широколиственные породы продвинулись на север до Карелии в атлантический период голоцена (6000—4000 лет назад). С этим временем и следует связывать возникновение рощи. При последующем похолодании климата, которое было незначительным, широколиственные породы на северо-западе России сохранились лишь в благоприятных местообитаниях, к которым относится и высокий известняковый склон к р. Волхов у дер. Званки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Определитель высших растений северо-запада европейской части РСФСР. Л., 1981. 376 с.
Retkeilykasvio. Helsinki, 1984. 544 p.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 22 I 1997

SYMMARY

The northernmost in the Russian northwest elm (*Ulmus laevis*) wood is characterized. It grows on the steep lime-stone slope down to the Volkhov river near the city of Volkhov. A number of relatively south plant species disjuncted to a various degree from their main areas is associated with this grove. The elm wood is the relict vegetation of the Atlantic period of the Holocene.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.623.2

© И. В. Беляева

НОВЫЙ ГИБРИД *SALIX TRIANDRA* И *S. DASYCLADOS* (*SALICACEAE*) ИЗ ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ

I. V. BELJAEVA. A NEW HYBRID BETWEEN *SALIX TRIANDRA* AND *S. DASYCLADOS* (*SALICACEAE*) FROM PERM REGION

Описан новый естественный гибрид *Salix triandra* × *S. dasyclados*, найденный в окрестностях г. Перми.

В 1984 г. при обследовании прирусловых ивняков р. Камы в окрестностях г. Перми близ фабрики «Красный Октябрь» было обнаружено скопление гибридных растений ивы. На наш взгляд, исходными родительскими видами этого гибрида являются ива трехтычинковая и ива шерстистопобеговая.

Salix × schaburovii I. Beljaeva nothosp. nov. (*S. triandra* L. × *S. dasyclados* Wimm.).

Frutex 3—4 m alt., trunculis procumbentibus et radicantibus, ramis perennantibus cortice in laminas forma irregulares dissoluto tectis, hornotinis pallide olivaceis, glabris vel sparse puberulis. Gemmae floriferae oblongo-ovoideae, 5—7 mm lg., costatae, a ramo subpatentes, apice in rostrum applanatum abeunte et ramum versus inflexo terminatae, a latere abaxiali tomentosae, ab adaxiali vero sericeae. Gemmae foliiferae 3—4 mm lg., ramo appressae, costatae, apice obtusae, tam pubescentes, quam gemmae floriferae. Petioli 6—10 mm lg., glabri vel pilosi. Stipulae elongatae, reniformi-falcatae, diu persistentes. Folia lanceolata supra medium latissima, breviter vel longe acuminata, margine dentata, supra viridia nitida, glabra vel secus nervos pilosa, subtus glaucescentia, opaca, sparse pilosa. Amenta feminea coaetanea, pedunculo brevi folioso, compacta, multiflora. Bracteae obovatae apice rotundatae pallidae longe sericeo-pilosae; ovarium ovoideo-conicum, longe stipitatum glabrum; stylus longus; stigmata atro-colorata, stylo sesqui-duplo breviora. Floret Majo exeunte — Junio ineunte. Semina perfecta nulla.

Typus: «Opp. Permia, juxtra fabricam „October Ruber" dictam, salicetum in terra nuda, 6 VI 1987, I. Beljaeva, N 11» (LE, iso — LE, MHA, SVER).

Affinitas. A *Salice triandra* ramis validis cito crescentibus. Manifeste heterophyllis, indumento ramorum, gemmarum et foliorum alieno, stylis longis, foliis maculis necroticis quasi fungis uredinalibus provocatis et *Salici dasyclado* tantum propriis semper notatis distat. A *S. dasyclado* crescentiae forma, cortice in laminas irregulares dissoluto, bractearum forma et coloratione differt. Ab ambabus parentibus praeterea trunculis procumbentibus et radicantibus, gemmarum, foliorum, stipularum et partium floris nonnullarum forma et dimensionibus intermediis distinguitur.

Area geographica. Haud raro saliceta ampla in parte alveo adjacente vallis vere inundatae regulatae fl. Kama et in fluxu superiore affluxionis eius fl. Czussovaja format; in alluvio unacum *S. triandra*, *S. dasyclado* et *S. viminali* L. obvia, necnon in insulis fl. Kama ca 360 km ab opp. Permia. Plantae solitariae in valle vere inundata prope opp. Sarapul.

Кустарник 3—4 м выс. с полегающими и укореняющимися стволиками. Кора многолетних побегов отслаивается неправильной формы пластинками. Однолетние побеги светло-оливковые, голые или слабо рассеянно опушенные. Цветочные почки продолговато-яйцевидные, 5—7 мм дл., ребристые, немного отстоящие от побега, с оттянутой в уплощенный носик и пригнутой к побегу верхушкой, с абаксиальной стороны войлочно опушенные, с адаксиальной — шелковисто опушенные. Листовые почки 3—4 мм дл., прижатые к побегу, ребристые с тупой верхушкой, опушенные так же, как цветочные. Черешки 6—10 мм дл., голые или опушенные. Прилистники удлиненно почковидно-серповидные, долго сохраняющиеся. Листья ланцетные с наибольшей шириной выше середины, коротко или длинно заостренные, по краю зубчатые, с верхней стороны зеленые, блестящие, голые или опушенные вдоль жилок, с нижней — сизоватые, матовые, рассеянно опушенные. Женские сережки одновременные на короткой облиственной ножке, плотные, многоцветковые. Прицветные чешуи обратнояйцевидные с округлой верхушкой, бледные, опушенные длинными шелковистыми волосками; завязь яйцевидно-коническая на длинной ножке, голая; столбик длинный; рыльца темноокрашенные, в 1.5—2 раза короче столбика. Цветет в конце мая—начале июня, не образует полноценных семян.

Тип: «Г. Пермь, возле фабрики „Красный Октябрь", ивняк беспокровный, 6 VI 1987, И. Беляева, № 11» (LE, iso — LE, MHA, SVER).

Паратипы (paratypi): г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН, в культуре: возле дендрария, у дороги, инвентарный номер 884. Выращен из черенков, взятых с куста в зарослях ивы возле фабрики «Красный Октябрь», г. Пермь. Женское растение. II 1986, 21 VIII 1997, И. Беляева (LE).

Родство. От *S. triandra* отличается мощными быстрорастущими побегами с явно выраженной гетерофиллией; опушением побегов, почек и листьев; длинными столбиками; наличием постоянно присутствующих на листьях некротических пятен, напоминающих последствия поражения ржавчинными грибами и характерных только для *S. dasyclados* и описываемого гибрида.

От *S. dasyclados* отличается формой роста, корой, отслаивающейся пластинками неправильной формы, формой и окраской прицветных чешуй. От обоих родительских видов отличается полегающими и укореняющимися стволиками, промежуточными формой и размерами почек, листьев, прилистников и некоторых вышеупомянутых признаков в строении цветка.

Географическое распространение. Нередко образует скопления в прирусловой части зарегулированной поймы р. Камы и в верховьях ее притока р. Чусовой, на аллювии совместно с *S. triandra, S. dasyclados* и *S. viminalis* L. Встречается также на островах по р. Кама близ г. Пермь. Единичные растения обнаружены в пойме р. Камы близ г. Сарапул, примерно в 360 км от г. Перми.

Морфологические признаки гибридных растений на исследованной территории настолько стабильны, что можно с большой долей вероятности говорить об их клональном происхождении.

Изучение биологических особенностей описываемого гибрида в условиях культуры на территории Ботанического сада УрО РАН (г. Екатеринбург) в течение 11 лет показало, что гибридные растения размножаются только вегетативно. За весь период наблюдения за гибридными растениями в культуре и в природе не было отмечено ни одного случая образования ими полноценных семян. Укореняемость черенков в опыте практически всегда равна 100 %. В отличие от родительских видов черенки гибрида в первый сезон вегетации образуют 3—4 мощных, полегающих и укореняющихся в нижней части побега до 80 см дл. В 10-летнем возрасте выращенные из черенков кусты гибрида достигают 2.5—4 м выс. и 3—3.5 м в диам., образуя густые беспокровные заросли.

Гибрид назван в честь известного уральского селекционера Вениамина Ивановича Шабурова, занимавшегося в течение 40 лет отдаленной межвидовой гибридизацией ив.

Выражаю свою признательность профессору А. К. Скворцову за просмотр материала и ценные замечания.

Ботанический сад УрО РАН
Екатеринбург

Получено 4 VI 1998

УДК 582.542.1

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© Д. В. Чусовлянов

НОВЫЙ ВИД РОДА *FESTUCA* (*POACEAE*) С АЛТАЯ

D. V. CHUSOVLJANOV. A NEW SPECIES OF THE GENUS *FESTUCA* (*POACEAE*) FROM ALTAI

Приведено описание нового вида — *Festuca kuprijanovii* — эндемика Алтая.

Просмотр гербарного материала по узколистным овсяницам, хранящегося в гербариях Алтайского государственного университета (ALTB) и Южно-Сибирского ботанического сада (SSBG), позволил выявить новый таксон рода *Festuca* L. из типовой секции *Festuca*, описание которого приводится ниже. Вид назван именем Андрея Николаевича Куприянова, профессора Алтайского университета.

Festuca kuprijanovii Chus. sp. nov. (sect. *Festuca*).

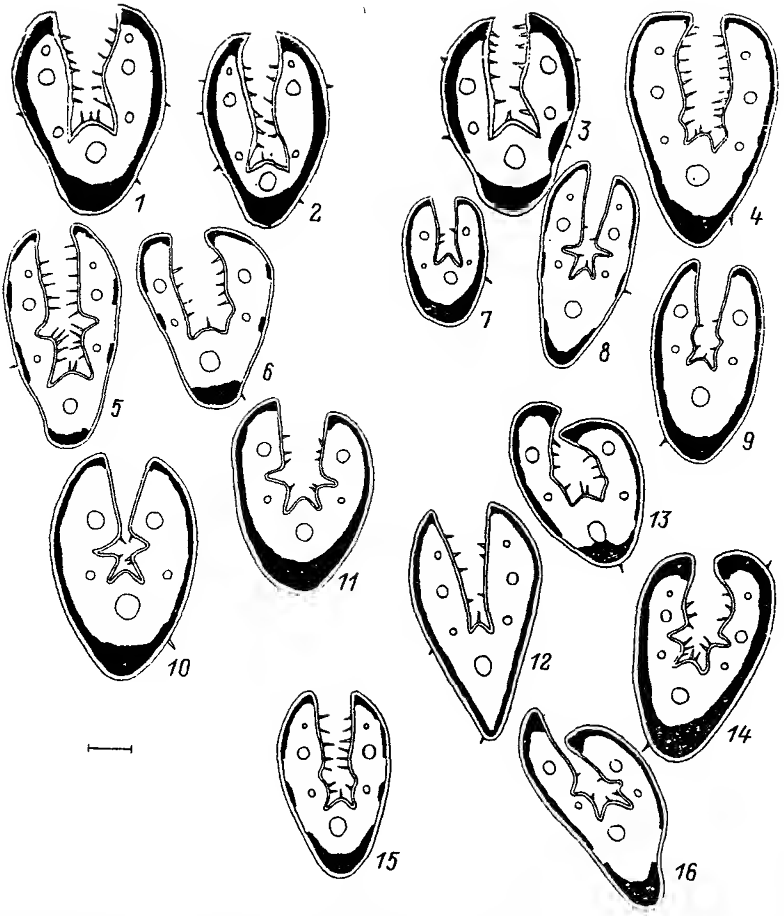
Planta perennis, dense caespitosa. Vaginae foliorum innovationum a basi ad 1/3—1/2 usque integrae, scaberrimae. Laminae foliorum innovationum virides, in sicco haud sulcatae 5—10 cm longae, cectione transversa ovales vel compresse cylindricae, raro obovatae, 0.4—0.6 mm in diam., (5)7-nerves, extus scabrae, intus costa 1 notatae trichomatibus densissimis 0.02—0.05 mm, sclerenchyma sub epidermide inferiore continuum e cellulis bi-tristratosis constructum, prope nervum medium c̅a̅ duplo incrassatum (ad 4—6 stratosum) (fig., *1—3*). Culmi 13—20 cm alti, glabri. Paniculae 2—4 cm longae, axi et ramulis scabris. Spiculae brunneae, 6 mm longae. Lemmata 3.0—4.0 mm longa, aristae 1.5—2.2 mm longae. Paleae secus carinas usque ad 1/3 trichomatibus supra tectae. Antherae 1.7—2.2 mm longae. Ovarium glabrum.

Typus: Montes. Altai, distr. Ulaganensis, in cursu superiore fl. Nizhnjaja Koksu, affluentiae sinistrae fl. Ulusuk. Declive in rupibus. 31 VII 1991. M. Olonova, B. Sylantjeva (LE).

Paratypi: Prov. Altai. Distr. Kosch-Agaczensis, adjacentia Kurai, in ripa dextra fl. Tute, 15 VII 1982. V. Kutafjev, T. Eremina (LE); Respublica Altai, distr. Kosch-Agaczensis, in fluxu superiore fl. Kokorja, ripa sinistra, 50°09′ lat. bor., 88°55′ long. orient., 24 VII 1995, A. Schmakov, S. Djachenko, P. Golakov, S. Smirnov (SSBG).

Affinitas. A *F. ovina* (fig., *12*) sclerenchymate medio incrassato differt.

A speciebus proximis *F. olchonensi* E. Alexeev (fig., *4—7*), *F. kamtschatica* (St.-Yves) Tzvel. (fig., *13—15*), *F. kolesnikovii* Tzvel. (fig., *16*), *F. pohleana* E. Alexeev (fig., *8, 9*), *F. elbrusica* E. Alexeev (fig., *10*), *F. glaucoidea* (Vetter) E. Alexeev (fig., *11*) sclerenchymate continuo medio incrassato insignibus nonnullis characteribus differt. A *F. kolesnikovii*, *F. pohleana*, *F. elbrusica*, *F. glaucoidea* — laminis viridibus (nec pruinosis vel pruinoso-viridibus) intus trichomatibus densissimis (nec sparsis), spiculis brunneis (nec viridibus vel violaceo-viridibus) differt. A *F. kolesnikovii* et *F. glaucoidea* laminis extus scabris (nec glabris) intus costa 1 (nec 3 — ut in *F. elbrusica*, 1(3) in *F. olchonensi* et *F. kamtschatica*) differt. A *F. elbrusica*, *F. olchonensi* et *F. kamtschatica* vaginis scaberrimis (nec glabris), a basi ad 1/3—1/2 usque integris (nec ad 1/10—1/8 ut in *F. elbrusica*, 1/3 in *F. olchonensi* et *F. kamtschatica*) differt. A *F. olchonensi* et *F. kamtschatica* sclerenhymate sub epidermide inferiore continuo (nec saepius interupto)



Анатомическое строение пластинок листьев узколистных видов овсяниц рода *Festuca kuprijanovii.*

1—3 — *F. kuprijanovii*; *4—7* — *F. olchonensis*; *8, 9* — *F. pohleana*; *10* — *F. elbrusica*; *11* — *F. glaucoidea*; *12* — *F. ovina* s. str.; *13—15* — *F. kamtschatica*; *16* — *F. kolesnikovii*. *4—12* — по: Алексеев, 1979; *13—16* — по: Алексеев, 1982. Масштабная линейка — 0.1 мм.

crassiore ad bi-tristratoso (nec 1—1.5 stratoso), lemmatibus brevioribus ad 4 mm (nec 4.5—6.5 mm) differt. A *F. olchonensi* etiam spiculis brunneis (nec viridibus vel interdum brunneolis) differt.

Habitat in montibus Altai Centralis in rupibus et pratis lapidosis regionis alpinae. Species endemica.

Растение многолетнее, плотнодернистое. Влагалища листьев вегетативных побегов от основания на 1/3—1/2 своей высоты замкнутые, сильно шероховатые. Пластинки листьев вегетативных побегов зеленые, в сухом виде нежелобчатые, 5—10 см дл., на поперечном срезе округлые или сплюснуто-цилиндрические, редко обратнояйцевидные, 0.4—0.6 мм в диам., с (5)7 проводящими пучками, снаружи шероховатые, внутри с 1 ребром, покрытые довольно густо расположенными трихомами 0.02—0.05 мм дл. Склеренхима под нижним эпидермисом располагается в виде сплошного кольца в 2—3 слоя клеток, расширенного в районе срединной жилки примерно в 2 раза (до 4—5 слоев клеток) (см. рисунок, *1—3*). Стебли 13—20 см выс., голые. Метелка 2—4 см дл., с шероховатой осью и веточками, колоски бурые, 6 мм дл., нижние цветковые чешуи 3.0—4.0 мм дл., с остями 1.5—2.2 мм, верхние по килям на 1/3 сверху покрыты шипиками. Пыльники 1.7—2.2 мм дл. Завязь голая.

Тип: Горный Алтай. Улаганский р-н, верховья р. Нижняя Коксу, левого притока р. Улусук. Склон на скалах, 31 VII 1991, М. Олонова, В. Силантьева (LE).

Паратипы: Алтайский край, Кош-Агачский р-н, окр. с. Курай, правый берег р. Тюте, 15 VII 1982, В. Кутафьев, Т. Еремина (LE); Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, верховья р. Кокоря, левый берег, 50°09′ с. ш., 88°55′ в. д., 24 VIII 1995, А. Шмаков, С. Дьяченко, П. Голяков, С. Смирнов (SSBG).

Родство: От *F. ovina* L. (см. рисунок, *12*) отличается утолщенной в середине склеренхимой.

От близких видов этой группы — ольхонского *F. olchonensis* E. Alexeev (см. рисунок, *4—7*), камчатского *F. kamtschatica* (St.-Yves) Tzvel. (см. рисунок, *13—15*), дальневосточного *F. kolesnikovii* Tzvel. (см. рисунок, *16*), североуральского *F. pohleana* E. Alexeev (см. рисунок, *8*, *9*), кавказского *F. elbrusica* E. Alexeev (см. рисунок, *10*), иранского *F. glaucoidea* (Vetter) E. Alexeev (см. рисунок, *11*), с утолщенным склеренхимным кольцом в районе средней жилки, отличается рядом признаков. От *F. kolesnikovii, F. pohleana, F. elbrusica, F. glaucoidea* отличается зелеными (а не сизыми или сизовато-зелеными) пластинками листьев, внутри покрытыми густо расположенными (а не редкими) трихомами, бурыми (а не зелеными или фиолетово-зеленоватыми) колосками. От *F. kolesnikovii* и *F. glaucoidea* — пластинками листьев снаружи шероховатыми (а не гладкими), а также пластинками листьев внутри с 1 (а не 3 у *F. elbrusica*, 1(3) у *F. olchonensis* и *F. kamtschatica*) ребром. От *F. elbrusica, F. olchonensis, F. kamtschatica* отличается также сильно шероховатыми (а не гладкими) влагалищами, замкнутыми до 1/3—1/2 (а не до 1/10—1/8 у *F. elbrusica*, 1/3 у *F. olchonensis* и *F. kamtschatica*). От *F. olchonensis* и *F. kamtschatica* — сплошным (а не чаще прерванным) и более толстым — 2—3 слоя клеток (а не 1—1.5) чехлом склеренхимы под нижним эпидермисом, более мелкими размерами частей цветка — нижними цветковыми чешуями до 4 мм (а не 4.5—6 мм), также более короткими метелками — до 4 см (а не 5—6.5 см). От *F. olchonensis* — также бурыми (а не зелеными или иногда буроватыми) колосками. Кроме того, обособлен географически.

Обитает на скалах и каменистых лугах в альпийском поясе гор Центрального Алтая. Эндемичный вид.

Несомненно гибридогенен. Возник, вероятно, в результате гибридизации высокогорных подвидов таксонов *F. ovina* L. s. l. и *F. valesiaca* Gaud. s. l.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев Е. Б. К систематике азиатских овсяниц (*Festuca* L.) 4. Новые сибирские таксоны секции Festuca // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979. Т. 84. Вып. 5. С. 122—130.

Алексеев Е. Б. Род овсяница (*Festuca* L., *Poaceae*) на Дальнем Востоке СССР // Новости сист. высш. раст. Л., 1982. Т. 19. С. 6—45.

Алтайский государственный
университет
Бариаул

Получено 2 VI 1998

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 582.675.1 : 581.9 (470.24)

© Е. Е. Румянцева, Е. Л. Котина

НАХОДКА *RANUNCULUS POLYPHYLLUS* (*RANUNCULACEAE*) В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

E. E. RUMIANTSEVA, E. L. KOTINA. THE RECORD OF *RANUNCULUS POLYPHYLLUS* (*RANUNCULACEAE*) IN THE NOVGOROD REGION

Сообщается о находке *Ranunculus polyphyllus* — новом виде для флоры северо-запада европейской части России.

Лютик многолистный *Ranunculus polyphylus* Waldst. et Kit. ex Willd. — многолетнее травянистое растение, почти всегда плавающее в воде. При этом его погруженные в воду мутовчато- или супротивно-сближенные листья состоят только из нитевидных черешков, а очередные верхние, обычно плавающие листья — на длинных черешках с ланцетовидной, цельной или наверху 3-зубчатой пластинкой. Вид был описан из Венгрии. Общее распространение — Средняя Европа (Овчинников, 1937 : 359; Atlas..., 1989).

В России данный вид спорадически встречается на территории центральной части Европейской России, а также указывается для некоторых районов Западной Сибири (Тимохина, 1993 : 189; Определитель..., 1995). О нахождении вида на территории северо-запада Европейской России до настоящего времени сведений не было (Миняев и др., 1981; Крупкина, 1987).

В июне 1996 г. при проведении флористических исследований в Пестовском р-не Новгородской обл. нами была обнаружена популяция *R. polyphyllus* в пересыхающей старице на левом берегу небольшой р. Волдомицы, в нескольких десятках метров от места ее впадения в р. Мологу. Обнаруженные нами экземпляры *R. polyphyllus* сильно различались по высоте (от 3 до 40 см), бóльшая их часть находилась в фазе цветения, но встречались и растения с уже сформировавшимися плодиками. При повторном посещении этого района летом 1997 г. мы более тщательно обследовали берега рек Мологи и Волдомицы, но других популяций лютика многолистного не обнаружили, только подтвердили факт существования первой и, по-видимому, единственной популяции.

Обнаруженное нами местонахождение *R. polyphyllus* является самой северной точкой его распространения и сильно оторвано от его основного ареала, так как ближайшие пункты, из которых этот вид достоверно известен, находятся на юго-востоке Московской обл. Для территории Мещеры (Московская, Владимирская и Рязанская области) (Определитель..., 1986) *R. polyphyllus* указан как очень редкий вид, северная граница сплошного ареала которого проходит по долине р. Оки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Крупкина Л. И. Флора Новгородской области и ее анализ: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1987. 12 с.

Миняев Н. А., Орлова Н. Н., Шмидт В. М. и др. Определитель высших растений северо-запада европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). Л., 1981. 376 с.

Овчинников П. Н. *Ranunculaceae* // Флора СССР. М.; Л., 1937. Т. 7. С. 351—509.
Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М., 1995. 267 с.
Определитель растений Мещеры. М., 1986. Ч. 1. 240 с.
Тимохина С. А. *Ranunculus* // Флора Сибири. Новосибирск, 1993. Т. 6. С. 165—198.
Atlas Florae Europaeae. Helsinki, 1989. Vol. 8. 262 p.

Санкт-Петербургский государственный университет Получено 26 XII 1997

SUMMARY

On the new species for the flora of North-West Russia — *Ranunculus polyphyllus* is informed.

УДК 581.9 (-925.17) Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

© Е. А. Чубарь

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ ОСТРОВОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО МОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

E. A. TCHUBAR. A SUPPLEMENT TO THE FLORA OF ISLANDS OF THE FAR EAST MARINE RESERVE

Сообщается о 14 видах, новых для флоры островов Дальневосточного государственного морского заповедника.

Приведенные виды собраны автором работы. Названия растений в списке даны согласно «Флоре СССР» (1934—1964) с учетом последних изменений и дополнений (Черепанов, 1981; Сосудистые..., 1985, 1987—1989, 1991, 1992, 1995).

Определение растений проводилось в лаборатории морских и островных сообществ Дальневосточного государственного морского заповедника (ДВГМЗ), правильность определения проверена в Дальневосточном региональном гербарии (VLA, Владивосток).

Asclepiadaceae

Pycnostelma paniculata (Bunge) K. Schum. О-в Большой Пелис, второй перешеек, восточный склон морской террасы, петрофитный разнотравно-злаковый луг, 26 VII 1997.

Aspleniaceae

Camptosorus sibiricus Rupr. О-в Большой Пелис, северный склон над озером, в тисовых рощицах на затянутых мхом валунах, 10 IV 1997.

Asteraceae

Saussurea maximowiczii Herd. О-в Стенина, склон террасы над озером, сырой разнотравно-злаковый луг, 18 VII 1997.

Botrychiaceae

Botrychium strictum Underw. О-в Фуругельма, верхняя часть ручья, впадающего в бухту Северную, ясенник разнотравный, 16 VIII 1997.

Caryophyllaceae

Cerastium furcatum Cham. et Schlecht. Острова Большой Пелис, Стенина, Де-Ливрона, Дурново, Гильдебрандта, Матвеева, Фуругельма, Веры, Фальшивый. В прибрежной полосе на скалах и галечниках, на гребнях островных хребтов, в лесу на открытых каменистых склонах.

Указывается вместо *C. fischerianum* Ser. var. *fischerianum*.

Spergularia marina L. О-в Фуругельма, юго-восточное побережье, на скалах, 15 VI 1989; камни Бутакова, 3 VIII 1995; камни Матвеева, 15 VIII 1996; о-в Большой Пелис, южная часть, на скалах в прибрежной полосе, 26 VII 1997.

Fabaceae

Astragalus uliginosus L. О-в Фуругельма, западное побережье, в зарослях полыни Гмелина, 17 VIII 1989.

Vicia ohwiana Hosokawa. О-в Фуругельма, дубняк разнотравный с кустарниками. 17 VIII 1988, 1 VII 1989; о-в Большой Пелис, ясенево-дубовый лес разнотравно-осочковый, 28 VI 1993; о-в Стенина, полынник злаково-разнотравный, 16 VII 1996.

Lemnaceae

Lemna minor L. О-в Большой Пелис, в старых засолочных бетонных чанах и временных водоемах на перешейке, 12 VIII 1996, 26 VII 1997.

Orchidaceae

Platanthera hologlottis Maxim. О-в Стенина, склон террасы над озером, сырой разнотравно-вейниковый луг, 19 VII 1997.

Ranunculaceae

Clematis serratifolia Rehder. О-в Фуругельма, верхняя часть ручья, впадающего в бухту Северную, ясенник сорно-разнотравный, 16 VIII 1997.

Rubiaceae

Galium triflorum Michx. В кленово-липовых лесах. О-в Дурново, 17 VIII 1996; о-в Матвеева, 20 VIII 1996; о-в Большой Пелис, 24 VI 1996.

Salicaceae

Salix schwerinii E. Wolf. О-в Фуругельма, в долине ключа, впадающего в бухту Западную, 19 VIII 1997.

Urticaceae

Parietaria debilis Forst. fil. (*P. micrantha* Ledeb.). О-в Фуругельма, западное побережье, в расщелинах скал, 16 VIII 1997.

Гербарные экземпляры хранятся в коллекционном фонде заповедника. Дубликаты частично переданы в LE.

Приношу искреннюю благодарность Н. С. Павловой за просмотр и уточнение определения материалов по семействам *Caryophyllaceae* и *Fabaceae*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 1—7 / Под ред. С. С. Харкевича. Л., 1985, 1987—1989, 1991, 1992, 1995.

Флора СССР. Т. 1—30. М.; Л., 1934—1964.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.

Институт биологии моря ДВО РАН
Владивосток

Получено 6 XI 1997

ПОТЕРИ НАУКИ

УДК 92 (47 + 57) : 582

ПАМЯТИ ИГОРЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА ЛИНЧЕВСКОГО (18 VI 1908—18 VII 1997)

T. V. EGOROVA, S. S. IKONNIKOV, G. V. CHERNYAVSKAYA. IN MEMORIAM: IGOR ALEKSANDROVICH LINCZEVSKI (18 VI 1908—18 VII 1997)

18 июля 1997 г. скоропостижно скончался Игорь Александрович Линчевский — крупный русский ботаник-систематик, монограф семейства *Plumbaginaceae*, специалист по флоре Средней Азии, один из лучших в мире знатоков ботанической номенклатуры. Года не дожил Игорь Александрович до своего 90-летия.

Игорь Александрович родился 18 июня 1908 г. в Санкт-Петербурге, в семье потомственных интеллигентов Линчевских. Его дед был учителем, а отец — Александр Харлампиевич (1874—1947) — окончил филологический факультет Киевского университета и преподавал в гимназиях, школах, техникумах и вузах. Во время русско-японской войны (1905 и 1906 гг.) он был мобилизован в армию в чине прапорщика артиллерии. Вскоре после рождения И. А. семья переехала в Варшаву, где его отец преподавал русский язык и литературу до 1914 г. С началом первой мировой войны он был вновь мобилизован в «ополченческую дружину» и отправлен в Среднюю Азию в г. Термез, куда переехала и семья. С 1914 по 1918 г. отец И. А. служил в разных городах Средней Азии (Термез, Самарканд, Ташкент, Керки), в 1917 г. был выборным командиром батареи, а в 1919 и 1920 гг. участвовал в защите г. Керки во время английской интервенции. В 1921 г. семья переезжает в г. Каган, где Александр Харлампиевич преподает русский язык в Военной командной школе. В том же году он переводится на должность преподавателя русского языка и истории литературы в г. Ташкент, в Среднеазиатский государственный университет (САГУ), откуда демобилизуется в 1929 г. и переезжает с семьей в г. Алма-Ату, где преподает историю западно-европейской и русской литературы в Казахском государственном университете и Алматинском пединституте. Таким образом, уже в детстве И. А. вкусил особенности кочевой жизни, что помогло ему впоследствии в экспедициях.

Мать И. А. — Мария Григорьевна (1889—1969), родилась в г. Белгороде, в семье учителя. Она окончила гимназию, женские педагогические курсы и два года (до 1905 г.) работала учительницей сельской школы в Белгородском уезде, а с 1905 по

1908 г. училась в Смольном институте в Петербурге. После окончания Смольного не работала, а растила четырех детей, старшим из которых был Игорь Александрович.[1]

Следует заметить, что семья И. А., все члены ее, любившие и знавшие литературу и природу, не могли не наложить отпечаток на развитие и становление его личности.

И. А. по окончании средней школы г. Ташкента в 1926 г. поступил в САГУ, который окончил в 1930 г. по специальности «ботаническая география». Еще в студенческие годы И. А. работал в летне-осенний период как ботаник: в экспедиции САГУ по изучению эфироносов (лето 1927 г.), в почвенно-ботанической экспедиции САГУ (осень 1927, лето 1928 г.), в экспедиции Института прикладной ботаники по изучению диких плодовых растений (осень 1928, весна и осень 1929 г.). В зимнее время (1927—1929 гг.) И. А. исполнял обязанности препаратора Гербария Ботанического сада САГУ. Вся эта практическая работа подготовила И. А. для серьезной ботанической экспедиционной и научной работы. В это время в САГУ активно работали известные ботаники М. Г. Попов, Р. И. Аболин, П. А. Баранов, И. А. Райкова, А. И. Введенский и др., которые несомненно оказывали благотворное влияние на студентов-ботаников.

По окончании САГУ И. А. был приглашен в Туркменское отделение (ныне Каракалинская опытная станция) Всесоюзного института растениеводства (ВИР), которое как раз в 1930 г. по поручению Н. И. Вавилова организовал М. Г. Попов. Здесь И. А. начал свою самостоятельную ботаническую деятельность, которая проходила рядом с одним из лучших ботаников XX века М. Г. Поповым. Сначала И. А. был лаборантом, а через год — старшим научным сотрудником. В 1930 г. И. А. провел экспедицию в Бадхыз, а зимой этого года заложил опыты по культуре фисташки. В 1931 и 1932 гг. он исследовал растительность Западного и Центрального Копетдага. В итоге И. А. опубликовал две ценные работы по растительности горной Туркмении: «Растительность Западного Копет-Дага» (1935б)[2] и «Растительность Бадхыза» (1935а).

С организацией филиалов Академии Наук СССР в республиках Средней Азии И. А. поступает на должность специалиста в ботанический сектор Казахского филиала АН СССР (Алма-Ата), где работает до середины 1935 г. Здесь он участвует в организации Алмаатинского ботанического сада, проводит обследование Аксу-Джебаглинского заповедника, организует экспедицию по геоботаническому изучению Джунгарского Алатау.

В середине 1935 г. И. А. поступает на должность старшего научного сотрудника ботанического сектора Таджикской базы АН СССР (Сталинабад, ныне Душанбе), где проработал до марта 1939 г., когда он был переведен в Отдел систематики и географии высших растений Ботанического института АН СССР (Ленинград). В Таджикистан И. А. пришел сложившимся ученым, хорошо знающим природу Средней Азии. Здесь его внимание привлекло почти неизвестное южное Придарвазье (хребет Люличан, соляная сопка Ходжа Мумын; бассейн р. Оби-Ниоу, особенно горы Снякух и Куги-Фруш). И. А. обследовал этот труднодоступный район и собрал богатый гербарий, который, к сожалению, лишь частично обработан. Его сборы были использованы монографами при написании «Флоры СССР» и «Флоры Таджикской ССР».

---

[1] Брат И. А. — Олег Александрович (1910—1992) закончил Сельскохозяйственный институт (Алма-Ата) по специальности плодоводство. Он участвовал в Великой Отечественной войне (Сталинградская битва) и вернулся инвалидом. Всю жизнь проработал в Ботаническом саду АН КазССР (Алма-Ата) и создал ряд гибридов косточковых плодовых. Сестра И. А. — Ольга Александровна (1910—1968) закончила САГУ по специальности геология и работала в различных управлениях и в Институте геологии АН КазССР. Другая сестра — Мария Александровна (1919—1977) закончила Казахский государственный университет по специальности ботаника и работала в Институте ботаники АН КазССР и в Сельхозинституте (Алма-Ата).

[2] Библиографию работ И. А. Линчевского, опубликованных до 1969 г., см.: Бот. журн. 1969. Т. 54. № 11.

Работая в Придарвазье, И. А. продолжает интересоваться опытом таджиков по выращиванию фисташки и пишет работу «О создании фисташковых лесосадов в Средней Азии» (1933). Он развивает идею о лесосадах и обследует грушевые лесосады Таджикистана. В итоге И. А. публикует еще две интересные статьи: «Дикие груши Средней Азии и проблема горных лесосадов и богарных садов» (1938), «Лесосады и перспективы их развития в Таджикистане» (1940).

Во время работы в Таджикистане появляются первые работы И. А. по систематике растений (1937а, 1937б, 1938); он представляет в 5-й том «Флоры Таджикистана», секретарем редакции которого он был, обработку рода *Gleditschia* L. (1937).

В эти годы И. А. выступает и как картограф растительности (1938в): он участвует в составлении карты растительности СССР под редакцией Е. М. Лавренко.

Появляется и первая статья И. А. о ботаниках (1940а) — о Б. А. Федченко (позднее он еще раз напишет о нем (1985)). В том же году И. А. публикует и первую статью по номенклатуре растений: «К номенклатуре лакового дерева» (1940б).

После перехода в Ботанический институт АН СССР (БИН) И. А. сначала работал младшим, а затем старшим научным сотрудником Отдела систематики и географии высших растений. Здесь он проработал 40 лет.

Во время Великой Отечественной войны И. А. находился в Ленинграде всю блокаду, исполнял обязанности ученого секретаря БИН. Как участник героической обороны Ленинграда И. А. нес дежурство в системе МПВО, а вернее, охранял здание Гербария от зажигательных бомб, неоднократно гася их. Голод и строительство оборонительных сооружений подорвали его здоровье, и он заболел воспалением легких. Его поместили в полевой лазарет БИН, устроенный в квартире академика В. Л. Комарова, который как президент Академии Наук СССР находился в это время с семьей в Москве. Подробнее о блокаде И. А. рассказал позднее (1995).

Кандидатскую диссертацию на тему «Растительность Бадхыза» И. А. защитил 20 ноября 1941 г. в блокадном Ленинграде, «в забаррикадированном зале Библиотеки БИН'а, при свете керосиновых ламп и коптящих светильников, когда блокадная смерть начала уносить сотни ленинградцев» (Васильченко, 1969 : 1767).

Работая в БИН, И. А. становится одним из активных авторов «Флоры СССР». В 11-м томе «Флоры СССР»[3] он публикует обзор рода *Amygdalus* L. (1941).

И. А. Линчевский интересовался растительностью Афганистана. Им совместно с А. В. Прозоровским были опубликованы три работы (1944, 1945, 1946), которые до настоящего времени считаются лучшими по обзору растительности Афганистана.

Наиболее крупным вкладом И. А. в изучение флоры СССР явилась обработка сем. *Plumbaginaceae* (1952), в которой охарактеризованы 8 родов (из них 3 новых) и 123 вида (из них 18 новых). В дальнейшем И. А. задумал написать монографию этого семейства, но, к сожалению, не успел ее завершить, хотя им был опубликован целый ряд статей по систематике этого семейства (1969, 1971, 1971а, 1979, 1980, 1984, 1986, 1993). В этих статьях И. А. тщательно анализирует систематические особенности отдельных групп, выделяя ряд новых родов и новых видов.

И. А. обработал для «Флоры СССР» (помимо *Plumbaginaceae*) ряд родов в семействах *Anacardiaceae, Compositae, Leguminosae, Meliaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Simaroubaceae, Solanaceae, Umbelliferae, Valerianaceae*, что свидетельствует о широте его взглядов и знаний в области систематики.[4]

И. А. принимал участие в ряде республиканских «Флор» и «Определителей»: «Флора Азербайджана» (1961), «Флора Туркмении» (1954), «Флора Мурманской области» (1966), «Флора Забайкалья» (1964), «Флора Узбекистана» (1953, 1959, 1961), «Флора средней полосы европейской части СССР» П. Ф Маевского (1954),

---

[3] 11-й том «Флоры СССР» вышел 23 IX 1941 и был отпечатан в 500 экз. Несколько экземпляров (по свидетельству И. А. Линчевского) удалось отправить в библиотеки Советского Союза. Однако бóльшая часть тиража погибла при бомбежке и с сохранившихся матриц том был вновь отпечатан в 1946 г.

[4] Более подробные сведения о вкладе И. А. Линчевского во «Флору СССР» можно найти в его статье (1966).

«Флора Восточной Европы» (1996), «Флора Таджикской ССР» (1987), «Определитель растений Средней Азии» (1993). Даже приведенный краткий перечень говорит о громадном объеме работы. Здесь характеризуются виды рода *Dianthus* L. (*Caryophyllaceae*), роды *Amygdalus* L. (*Rosaceae*), ряд родов из семейств *Rutaceae, Rubiaceae, Compositae, Valerianaceae, Anacardiaceae*, не говоря уже о сем. *Plumbaginaceae*.

В 1955 и 1957 гг. И. А. участвовал в Советско-китайской экспедиции в Юго-Западном Китае (провинция Юннань) вместе с Ан. А. Федоровым и М. Э. Кирпичниковым. Был собран большой гербарий, послуживший основой для их совместной статьи (1957) и используемый в настоящее время ботаниками при написании многотомной флоры «Растения Центральной Азии» (уже вышло 11 выпусков).

В последние годы наиболее важной обобщающей работой по сем. *Plumbaginaceae* (*Limoniaceae*) была обработка, сделанная И. А. для «Определителя растений Средней Азии» (1995). Это семейство было обработано и для «Flora Australia»[5] на основе присланных из Австралии гербарных материалов. Работы с описаниями нового рода и видов из Австралии были опубликованы И. А. в 1982 и 1986 гг.

Очень важное место в научной деятельности И. А. занимала работа в области ботанической номенклатуры. Еще при жизни Я. И. Проханова, крупного в свое время специалиста по номенклатуре, И. А. был ответственным редактором его полного перевода на русский язык «Международного кодекса ботанической номенклатуры, принятого Восьмым Международным ботаническим конгрессом, Париж, июль 1954 г.» (1959), а также редактором перевода Прохановым дополнений и изменений, содержащихся в «Международном кодексе ботанической номенклатуры, принятом IX Международным ботаническим конгрессом, Монреаль, август 1959 г.» (1964). После кончины Я. И. Проханова в 1965 г. И. А. Линчевский стал главным авторитетом в нашей стране по вопросам номенклатуры и вскоре получил международную известность и признание. Он неоднократно избирался членом Международного номенклатурного комитета по семенным растениям, был членом Генерального комитета по номенклатуре, членом Международной ассоциации по таксономии растений. На XII Международном ботаническом конгрессе, проходившем в 1975 г. в Ленинграде, И. А. играл большую роль в работе Номенклатурной секции Конгресса в качестве президента Номенклатурного бюро. Тогда же он был выбран членом Редакционного комитета по подготовке и редактированию принятого Ленинградским конгрессом Международного кодекса ботанической номенклатуры.

И. А. Линчевский принимал активное участие в обсуждении многочисленных и разнообразных номенклатурных проблем, вел оживленную переписку и был лично знаком с такими лидерами в области номенклатуры, как F. A. Stafleu (Нидерланды), R. McVaugh (США), E. G. Voss (США), H. Eichler (Австралия).

Блестящее знание ботанической номенклатуры, большая эрудиция и поразительная работоспособность позволили И. А. (совместно с О. М. Полетико) осуществить большую и чрезвычайно сложную работу по переводу на русский язык «Международного кодекса ботанической номенклатуры, принятого Одиннадцатым Международным ботаническим конгрессом, Сиэтл, август 1969 г.» (1974) и «Международного кодекса ботанической номенклатуры, принятого Двенадцатым Международным ботаническим конгрессом, Ленинград, июль 1975 г.» (1980). По материалам работы Номенклатурной секции XIII Международного ботанического конгресса (Сидней, август 1981 г.) И. А. написал статью о принятых этим конгрессом основных номенклатурных изменениях и дополнениях. Огромная работа, проводимая И. А. по номенклатуре растений, требовала от него много времени и сил, и это было одной из основных причин (если не главной причиной), почему И. А. не успел, несмотря на колоссальные знания и завидный опыт таксономической работы, закончить свой большой труд по написанию полной монографии по сем. *Plumbaginaceae*.

---

[5] Из-за отсутствия этого тома в Библиотеке БИН год публикации выяснить не удалось.

И. А. вел большую редакционную работу. Он был ответственным редактором ряда книг: «Сорные растения неполивных культур Таджикистана и борьба с ними» И. Т. Васильченко и Г. И. Жоголевой (1940), «Растительные ресурсы Южного Казахстана» Н. В. Павлова (1947), «Определитель растений Кавказа» А. А. Гроссгейма (1949). Под его редакцией опубликованы первые 5 томов ежегодника «Новости систематики высших растений» (1964—1968). На редактировании последнего издания следует остановиться особо. И. А. разработал для него очень рациональную форму написания номенклатурных абзацев и описания новых таксонов, которые по настоящее время традиционно используются не только в «Новостях...», но и в «Ботаническом журнале», и в других периодических изданиях и отдельных работах. По инициативе И. А. и под его руководством были составлены и опубликованы на страницах «Новостей...» ценные справочные материалы. И. А. очень тщательно работал со статьями авторов и благодаря своему превосходному владению языком, не говоря уже о глубоких знаниях систематики и номенклатуры, доводил их до совершенства.

Сам И. А. особенно ценил свое участие в редактировании и публикации «Сборника научных работ, выполненных в Ленинграде за три года Великой Отечественной войны, 1941—1943 годы» (1946) коллегами-ботаниками, ряд которых погибли на фронте и в блокадные зимы. И. А. отмечал свое участие в публикации «Избранных сочинений» М. Г. Попова. (1958).

Особое место занимает в творчестве И. А. личность крупнейшего ботаника Н. И. Вавилова, с которым он неоднократно встречался. И. А. задумал написать об этом воспоминания, но даже в рукописи (которая будет опубликована позднее) он оформил лишь первую часть (о двух встречах) и составил план на все встречи с Николаем Ивановичем, а их было 6. Из творческого наследия И. А. также предполагается опубликовать имеющееся в рукописи описание нового вида *Acantholimon stanjukoviczii* Lincz., который был выделен И. А. в гербарии с обозначением типового образца.

В честь И. А. был назван 21 вид из 10 различных семейств и 21 рода (см. далее «Список видов, названных в честь И. А. Линчевского»).

Немало времени и сил затратил И. А. на подготовку молодых вьетнамских ботаников Чан Нгок Ниня и Чан Динь Дая, которые под его руководством успешно защитили в 1976 г. кандидатские диссертации по флоре Вьетнама.

И. А. участвовал в написании многотомного издания «Жизнь растений» (под редакцией А. Л. Тахтаджяна). Им составлены характеристики 4 семейств: *Anacardiaceae* (1981), *Burseraceae* (1981), *Plumbaginaceae* (1980) и *Simaroubaceae* (1981).

И. А. неоднократно избирался присяжным заседателем, имел правительственные награды — два ордена «Знак почета» и медали, в том числе «За оборону Ленинграда». До последних дней с И. А. можно было посоветоваться по номенклатурным и систематическим вопросам, правда, последние два года в домашних условиях или по телефону.

В заключение нельзя не упомянуть об Ольге Ивановне Рожковой, верном соратнике и преданном спутнике жизни И. А., отдавшей около 45 лет своей жизни работе с гербарными коллекциями Гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова. Памяти Ольги Ивановны посвящена последняя публикация Игоря Александровича (1996), которую он успел увидеть только в корректуре.

Болезнь сердца прервала творческую жизнь Игоря Александровича на 90-м году жизни и 18 июля 1997 г. он скончался. Похоронен И. А. Линчевский на Южном кладбище г. Санкт-Петербурга.

Благодарная память о И. А. Линчевском — замечательном ботанике и благородном, глубоко интеллигентном человеке навсегда сохранится в сердцах его коллег, друзей и знакомых.

Список видов, названных в честь И. А. Линчевского

Asteraceae

Anthemis linczevskii Fed. 1961, Фл. СССР, 26 : 868, 48.
Cousinia linczevskii Juz. 1937, Тр. Бот. ин-та. АН СССР, сер. 1, 3 : 304.
Steptorhamphus linczevskii Kirp. 1963, Бот. матер. (Ленинград), 22 : 318.
Taraxacum linczevskii Schischk. 1964, Фл. СССР, 29 : 751, 55.

Lamiaceae

Perovskia linczevskii Kudr. 1936, Род *Perovskia* Kar. : 30.
Salvia linczevskii Kudr. 1937, Матер. изуч. шалфеев Ср. Азии : 22.
Scutellaria linczevskii Juz. 1951, Бот. матер. (Ленинград), 14 : 373.

Leguminosae

Astragalus linczevskii Gontsch. 1937, Фл. ТаджССР, 5 : 667.
Chesneya linczevskii Boriss. 1938, Бот. матер. (Ленинград) 7 : 181.
Hedysarum linczevskii Bajtenov, 1956, Вест. АН КазССР, 3 : 103.
Melilotoides linczevskii (Vass.) Soják, 1982, Sborn. Nar. Muz. Praze, 1-2 : 104.
Melissitus linczevskii (Vass.) Latsash. 1976, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 32 : 20.
Oxytropis linczevskii Gontsch. 1940, Бот. матер. (Ленинград), 8 : 193.
Trigonella linczevskii Vass. 1951, Бот. матер. (Ленинград), 14 : 231.

Orobanchaceae

Orobanche linczevskii Novopokr. 1950, Бот. матер. (Ленинград), 13 : 327.

Poaceae

Roegneria linczevskii Czopanov, 1970, Новости сист. высш. раст. 6 : 24.

Plumbaginaceae

Acantholimon linczevskii Pavl. 1954, Вест. АН КазССР, 8 : 133.

Rosaceae

Malus linczevskii Poljak. 1950, Бюл. Глав. бот. сада АН СССР, 6 : 55.

Rubiaceae

Galium linczevskii Pobed. 1958, Фл. СССР, 23 : 710, 305.

Umbelliferae

Bupleurum linczevskii M. Pimen. et Sdobn. 1983, Опред. раст. Средн. Азии, 7 : 371, 211.
Ferula linczevskii Korov. 1947, Иллюстр. моногр. рода *Ferula* : 45.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ И. А. ЛИНЧЕВСКОГО[6]

1969. Proposal to conserve the generic name 6348 *Acantholimon* Boissier // Taxon. Vol. 18. N 3. P. 340—341.

1970. Заметки о *Limoniaceae*, 1 // Новости сист. высш. раст. Л.: Наука. Т. 6 (1969). С. 182—186.

Amendment to proposal N 258 (Taxon, 18 : 340—341, 1969) to conserve the generic name 6348 *Acantholimon* Boissier // Taxon. Vol. 19. N 6. P. 949.

---

[6] Перечень работ И. А. Линчевского, опубликованных до 1969 г., дан в статье И. Т. Васильченко (1969).

1971. Заметки о *Limoniaceae*, 2 // Новости сист. высш. раст. Л.: Наука. Т. 8. С. 209—214.

Заметки о *Limoniaceae*, 3 // Бот. журн. Т. 56. № 11. С. 1633—1635.

Заметки о *Valerianella* Mill. // Новости сист. высш. раст. Т. 8. С. 227—229.

1973. Заметки о роде *Bupleurum* L. (*Apiaceae*), 1 // Новости сист. высш. раст. Л.: Наука. Т. 10. С. 222—224.

Заметки о роде *Gaillonia* A. Rich. ex DC. (*Rubiaceae*) // Новости сист. высш. раст. Л.: Наука. Т. 10. С. 224—236.

1974. От переводчика // Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Одиннадцатым Международным ботаническим конгрессом, Сиэтл, август 1969 г. Л.: Наука. С. 7—10.

1979. Заметки о *Limoniaceae*, 4 // Новости сист. высш. раст. Л.: Наука. Т. 16. С. 166—168.

1980. Заметки о *Limoniaceae*, 5 // Новости сист. высш. раст. Л.: Наука. Т. 17. С. 208—211.

От переводчика // Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Двенадцатым Международным ботаническим конгрессом, Ленинград, июль 1975 г. Л.: Наука. С. 7—8.

Семейство Плюмбаговые (*Plumbaginaceae*) // Жизнь растений. М.: Просвещение. Т. 5. Ч. 1. С. 385—392.

1981. Семейство Анакардиевые (*Anacardiaceae*) // Жизнь растений. М.: Просвещение. Т. 5. Ч. 2. С. 256—258.

Семейство Бурзеровые (*Burseraceae*) // Там же. С. 254—256.

Семейство Симарубовые (*Simaroubaceae*) // Там же. С. 245—247.

1982. Новый австралийский род *Muellerolimon* (*Limoniaceae*) // Бот. журн. Т. 67. № 5. С. 675—678.

Решения номенклатурной секции XIII Международного ботанического конгресса (Сидней, август 1981) // Бот. журн, Т. 67. № 11. С. 1557—1561.

1984. Новые виды рода *Limonium* Mill. (*Limoniaceae*) с Памиро-Алая // Новости сист. высш. раст. Т. 21. С. 131—136. (Совместно с А. П. Чукавиной).

1985. Б. А. Федченко как путешественник и ученый // Растительность Средней Азии. Л. С. 14—19.

1986. Новые австралийские виды рода *Limonium* Mill (*Limoniaceae*) // Новости сист. высш. раст. Л.: Наука. Т. 23. С. 101—110.

Сем. Кермековые — *Limoniaceae* Lincz. // Флора Таджикской ССР. Л.: Наука. Т. 8. С. 10—48.

Addenda et corrigenda // Флора Таджикской ССР. Л.: Наука. Т. 8. С. 480—482.

1993. Сем. *Plumbaginaceae* — Плюмбаговые // Определитель растений Средней Азии. Ташкент: Фан. Т. 10. С. 6—42.

1996. Ольга Ивановна Рожкова (1909—1989) // Бот. журн. Т. 81. № 11. С. 117—119.

Сем. *Rutaceae* Juss. — Рутовые // Флора Восточной Европы. Л.: Мир и семья — 95. Т. 9. С. 331—335.

Работы, переведенные и опубликованные И. А. Линчевским

Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Одиннадцатым Международным ботаническим конгрессом, Сиэтл, август 1969 г. Л.: Наука, 1974. 269 с. Пер. с англ. И. А. Линчевского. Редактор перевода О. М. Полетико.

Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Двенадцатым Международным ботаническим конгрессом, Ленинград, июль 1975. Подготовили и отредактировали Ф. А. Стафлё, председатель, В. Демулен, В. Гройтер,

П. Хипко, И. А. Линчевский, Р. Мак-во, Р. Д. Микл, Р. К. Роллинс, Р. Росс, Дж. М. Шопф, члены, Э. Г. Восс, секретарь Редакционного комитета. Л.: Наука, 1980. 283 с. Пер. с англ. И. А. Линчевского. Редактор перевода О. М. Полетико.

Основные работы, вышедшие под редакцией И. А. Линчевского

Васильченко И. Т., Жоголева Г. И. Сорные растения неполивных культур Таджикистана и борьба с ними. Сталинабад; Ленинград: Гос. изд-во ТаджССР, **1940**. 74 с. (Отв. редактор; под общ. редакцией В. Л. Комарова).

Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М.: Сов. наука, **1949**. 747 с. (Отв. редактор).

Павлов Н. В. Растительные ресурсы Южного Казахстана. М.: Изд-во МОИП, **1947**. 230 с. (Отв. редактор).

Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Восьмым Международным ботаническим конгрессом, Париж, июль 1954 г. Подготовлен и издан И. Ланьяу, председателем, Ш. Бэхни, У. Робинзом, Р. С. Роллинзом, Р. Россом, Ж. Руссо, Г. М. Шульце, А. С. Смисом, Р. де Вильмореном, членами, Ф. А. Стафлоем, секретарем Редакционного комитета. М.; Л.: Изд-во АН СССР, **1959**. 91 с. + XCV / Пер. с англ. Я. И. Проханова. (Отв. редактор; под общ. редакцией Б. К. Шишкина).

Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый IX Международным ботаническим конгрессом, Монреаль, август 1959 г. [Дополнения и изменения по сравнению с Международным кодексом ботанической номенклатуры 1956 г.] / Пер. с англ. Я. И. Проханова // Бот. журн. 1964. Т. 49. № 4. С. 549—572. (Редактор).

Международный кодекс номенклатуры культурных растений, 1969, сформулированный и принятый Международной комиссией по номенклатуре культурных растений Международного союза биологических наук (МСБН). Л.: Наука, **1974**. 32 с. / Пер. с англ. О. М. Полетико. (Редактор перевода).

Новости систематики высших растений. Коллектив авторов. М.; Л.: Наука, **1964**. (1964). 401 с. (Отв. редактор). М.; Л.: Наука, **1965**. (1965). 344 с. (Редактор). М.; Л.: Наука, **1966**. (1966). 346 с. (Редактор). Л.: Наука, **1967**. (1967). 143 с. (Редактор). Л.: Наука, **1968**. (1968). 298 с. (Редактор).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Васильченко И. Т. Игорь Александрович Линчевский. (К 60-летию со дня рождения и 40-летию научной деятельности) // Бот. журн. 1969. Т. 54. № 11. С. 1766—1772.

© *Т. В. Егорова, С. С. Иконников, Г. В. Чернявская*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 15 VII 1998

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 581.5

В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова. Фитоценология. Учебник. Изд. С.-Петербургского университета, 1997. 316 с.

V. I. VASILEVICH, *V. S. IPATOV, L. A. KIRIKOVA.* PHYTOCOENOLOGY. TEXTBOOK. ST. PETERSBURG: UNIVERSITY PRESS, 1997. 316 P.

За последние годы вышли три издания учебника «Фитоценология», написанного Т. А. Работновым (1978, 1983, 1992) — крупнейшим геоботаником нашей страны, большим знатоком многих проблем фитоценологии. Но учебник Т. А. Работнова страдает, на мой взгляд, тем недостатком, что он слишком перегружен примерами, среди которых теряются те основные положения, которые студенту необходимо понять и запомнить. По-моему, по такому учебнику очень трудно подготовиться к экзамену.

В связи с этим выход в свет нового учебника по фитоценологии В. С. Ипатова и Л. А. Кириковой вызвал большой интерес среди геоботаников, в особенности преподавателей вузов. Авторы учебника в течение многих лет преподают на кафедре геоботаники Санкт-Петербургского государственного университета и известны коллегам своими оригинальными работами по структуре, динамике растительных сообществ и взаимоотношениям видов растений.

Во введении даются основные понятия фитоценологии (фитоценоз, растительное сообщество, группировка растительности), рассматривается место фитоценологии среди других наук и ее отношение к экологии. Фитоценоз и растительное сообщество не считаются синонимами, хотя эта точка зрения не является общепринятой. Фитоценоз — «контур, устроенный по определенному закону, отличающемуся от законов соседних контуров» (с. 9), а растительное сообщество — общее явление общественной жизни растений. Я также считаю, что эти понятия следует различать, хотя определяю растительное сообщество не совсем так, как это делают Ипатов и Кирикова.

В главе 1 рассматривается место растительности в экосистеме, соотношение между экосистемой и биогеоценозом. Это не стандартное, но удачное начало курса фитоценологии.

Глава 2 «Экологические свойства видов» содержит анализ формы и тесноты связи видов с экологическими факторами. Такой раздел в прежних учебниках фитоценологии отсутствовал. Его появление отражает значительные успехи в данной области, достигнутые за последние 20—30 лет. Авторы считают, что колоколообразная кривая изменения обилия вида по градиенту фактора среды является скорее исключением, чем правилом, но, по данным ряда исследователей, она встречается весьма часто, хотя, по-моему, никто до сих пор не предложил убедительного объяснения, почему эти кривые должны быть колоколообразными. Очень интересен приведенный в этой главе метод определения порога чувствительности.

В главе 3 «Средообразующая роль растений» рассматриваются в основном изменения среды растениями, что традиционно входило в учебники по фитоценологии и геоботанике. Разделение биотопа на текущий, формируемый растительностью данного конкретного участка и в текущий момент времени, и общий, создаваемый не только существующей ныне растительностью, но и предшествующей ей (с. 94), мне кажется весьма полезным для понимания связи растительности со средой, хотя разделить эти две стороны весьма не просто.

Авторы учебника отстаивают тезис о специфичности видов по воздействию на среду. Они считают, что нет пары видов, у которых совпадал бы химический состав фитомассы. Это, возможно, и верно, но эти различия быстро исчезают в опаде. Конечно, никто не считает, что все виды растений воздействуют на среду совершенно одинаково, но все же трудно представить, что различия каждой пары видов в характере воздействия на среду таковы, что их «замечают» другие совместно с ними растущие виды. Фитоценотическая замещаемость видов, на мой взгляд, очень широко распространенное явление.

Авторы пишут, что «специфичность видов в трансформации среды послужила основой формирования понятий эдификатор и ассектатор» (с. 95). Но ведь эти понятия отражают главным образом разную силу воздействия на среду, а не специфичность этого воздействия.

В этой главе много и интересно говорится о фитогенном поле, что очень уместно в учебнике. В этом направлении русская фитоценология всегда лидировала. Результаты этих работ дали много полезного для понимания взаимоотношений в растительном сообществе.

К сожалению, очень кратко говорится в этой главе об экологической нише у растений. Это понятие стало очень популярным у геоботаников, но путаница в понимании экологической ниши весьма велика.

Глава 4 «Взаимоотношения растений в растительном сообществе» является одной из центральных в учебнике, что, по-моему, совершенно правильно. К настоящему времени опубликовано громадное число работ по изучению взаимоотношений между растениями, но до сих пор встречаются геоботаники, которые считают, что эти взаимоотношения не играют заметной роли в определении состава и строения растительных сообществ. Авторы учебника много занимались этой проблемой и изложили в данном разделе книги свои оригинальные взгляды, проиллюстрировав их результатами своих работ.

В этой главе уделено много внимания индивидуальным и коллективным взаимодействиям растений. Несомненно, коллективные взаимодействия существуют, но их роль до сих пор известна плохо. В учебнике нет количественных оценок влияния коллектива, как нет их ни у кого. Сейчас принято считать, что на растение воздействуют лишь его непосредственные соседи. Сила воздействия убывает с увеличением расстояния между растениями, и во многих случаях достаточно учесть воздействие лишь одного ближайшего соседа.

Авторы пишут, что «невозможен однозначный ответ на вопрос, сильнее ли взаимодействия между особями одного вида, чем межвидовые отношения» (с. 106). На мой взгляд, это верно, хотя и противоречит классическим представлениям.

Ипатов и Кирикова весьма узко понимают конкуренцию как распределение вещества и энергии между взаимодействующими объектами непропорционально их потребностям. Такая точка зрения существует, и в ней нет ничего крамольного. Но установить уровень потребностей и обнаружить, что конкретное растение потребляет выше или ниже своих потребностей, довольно сложно. Авторы принимают, что потребности дерева пропорциональны его радиусу, а потребление — приросту по диаметру. При наличии конкурентных отношений прирост не линейно связан с радиусом, а пропорционален его квадрату (одна из возможных форм связи). В результате роста таких конкурирующих деревьев возрастает их дифференциация на господствующие, индетерминантные и угнетенные. Но все же остается непонятным, почему потребности должны быть пропорциональны радиусу ствола, а не его площади, а может быть, правильнее считать их пропорциональными объему растения.

Изживание, недопущение авторы учебника не считают конкуренцией, но подобные отношения сейчас принято рассматривать как асимметричную конкуренцию, куда включают все ситуации, когда воздействие одного растения на другое велико, а обратное воздействие слабо или вовсе отсутствует. Недопущение не стоит отождествлять с пространственным исключением, которое представляет собой отражение того закона, что два тела не могут занимать один и тот же объем. В связи с этим покрытие двух видов одного яруса и имеющих одинаковую высоту не может превышать 100 %. Недопущение связано не с этим, а с созданием неблагоприятных условий.

Мне кажется, что кривые и уравнения сопряженности видов по Уранову не стоило приводить в учебнике. Этим методом геоботаники не пользуются, а трактовка коэффициентов этих уравнений, данная А. А. Урановым, неубедительна.

По-видимому, в учебнике сильно переоценивается роль самоблагоприятствования в растительных сообществах. Как аргумент в пользу самоблагоприятствования приводятся случаи длительного существования вида на одном участке. Но ведь такое длительное существование обычно ограничивается одним поколением растений. Известно, что многие виды деревьев не могут успешно возобновляться под своим пологом, для этого необходимо разрушение полога, образование окон с иными условиями среды.

В главах 5 и 6 рассматриваются механизмы интеграции и организации растительного покрова. Такие разделы в прежних учебниках фитоценологии отсутствовали, но, по-моему, они необходимы. В этом разделе предлагается довольно сложная система элементов: ценоэлементы, топоэлементы, морфоэлементы. Разделение функциональных и морфологических элементов растительного покрова, на мой взгляд, вполне оправдано. Далеко не все геоботаники понимают принципиальные различия между этими типами элементов.

Правильно подчеркнув дуализм в определениях фитоценоза, данных В. Н. Сукачевым и А. П. Шенниковым, авторы учебника считают фитоценоз контуром растительного покрова, который может существовать самостоятельно в отличие от микрогруппировки. Они различают клинальные и пространственно однородные фитоценозы, гомогенные и гомотонные. Очень редко употребляющийся термин «гомотонность» понят неверно. Гомотонность отражает отсутствие микрогруппировок, когда все площадки группируются вокруг одного типа строения.

В главе 6 излагаются взгляды авторов на континуум и квантированность растительного покрова. Они считают, что экологическая индивидуальность видов не определяет отсутствия экологических групп. Но экологическая индивидуальность приводит к тому, что все пространство экологических факторов весьма равномерно заполнено центрами экологических амплитуд видов, что подтверждается многими работами по ординации видов. Из-за отсутствия дискретных экологических групп нам и в дальнейшем придется довольно произвольно проводить границы между ксерофитами и мезоксерофитами, между сциофитами и гелиофитами и т. д.

Подчеркивая широкую распространенность квантованности растительного покрова, авторы учебника не обратили внимания на то, что основное внимание в дискуссиях по проблеме континуума растительности уделялось так называемому таксономическому континууму, т. е. отсутствию дискретных синтаксонов, а наличие довольно резких границ на местности, когда факторы среды меняются резко, в общем никогда сомнению не подвергалось.

Глава 7 посвящена динамике растительного покрова. В ней детально анализируется сезонная изменчивость, флюктуации и сукцессии. Глава очень большая, около 60 страниц, содержит большое число примеров динамики из литературы и данные авторов и других сотрудников кафедры геоботаники. Это единственная глава в учебнике, где примеры явно преобладают над анализом и обобщениями. Но в большой главе и для вопросов теории динамики отведено достаточно много места.

Последняя глава 8 «Классификация фитоценозов» занимает всего 4 страницы. Здесь дается представление об основных подходах к классификации. Кстати, если авторы признают клинальные фитоценозы, то не следовало бы писать о классификации фитоценозов. Все в реальности классифицируют описания более или менее однородных площадок, а в пределах большого клинального фитоценоза такие площадки могут весьма существенно отличаться друг от друга.

В целом учебник «Фитоценология» В. С. Ипатова и Л. А. Кириковой заслуживает высокой оценки. Современное освещение основных проблем фитоценологии, ясное изложение этих проблем, проиллюстрированное большим числом таблиц и рисунков, четкая формулировка определений делают эту книгу пригодной для усвоения основ фитоценологии студентами. Она будет полезна и для преподавателей, и для всех, кто серьезно интересуется проблемами фитоценологии.

Сделанные замечания не дискредитируют позиции авторов, а отражают те разногласия, которые реально существуют в геоботанике как во всякой науке, которая развивается, добывает новые факты и создает новые концепции.

© В. И. Василевич

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 13 II 1998

В РУССКОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

УДК 58 : 061.231

II(X) ДЕЛЕГАТСКИЙ СЪЕЗД РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА (Санкт-Петербург, 1998 г.)

N. S. GOLUBKOVA. THE II (X) DELEGATE CONGRESS OF THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY (ST. PETERSBURG, 1998)

26—30 мая 1998 г. в г. Санкт-Петербурге состоялся II(X) Делегатский съезд Русского ботанического общества (РБО). В его работе приняли участие 429 человек, из них 164 делегата и 265 гостей съезда, представляющих 38 отделений РБО и его Центральную организацию. В рамках съезда была проведена международная конференция «Проблемы ботаники на рубеже XX—XXI веков», на пленарных и секционных заседаниях которой было заслушано более 250 научных докладов. Два тома трудов конференции включили в себя более 1000 тезисов докладов ботаников России, Беларуси, Украины, Молдовы, Армении, Казахстана, Туркменистана, Узбекистана, Таджикистана, Эстонии, США, Германии, Франции, Дании, Финляндии.

Съезд открыл президент РБО **Р. В. Камелин**. Участников съезда приветствовали **С. Г. Инге-Вечтомов** (Санкт-Петербургский научный центр РАН), **Л. Н. Андреев** (Отделение общей биологии РАН), **В. И. Парфенов** (Беларусь) и **К. М. Сытник** (Украина). **Р. В. Камелин** зачитал приветствия, поступившие в адрес съезда. Состоялись выборы руководящих органов съезда. По предложению **В. И. Василевича** съезд почтил минутой молчания память почетных и действительных членов РБО, ушедших из жизни за последние годы.

На первом пленарном заседании **26 мая** были заслушаны доклады **Л. Ю. Буданцева** «Ботанический институт РАН на рубеже веков», **Р. В. Камелина** «Систематика и география сосудистых растений: итоги XX века и перспективы в XXI веке», **Л. Н. Андреева** «Проблемы интродукции растений в XXI веке» и **В. И. Василевича** «Состояние и задачи геоботаники в России», а на втором пленарном заседании (в тот же день) — доклады **А. С. Антонова** «Происхождение основных групп наземных растений», **И. В. Каратыгина** «Проблемы макросистематики грибов на современном этапе», **А. В. Пиневича** «Новые представления о биоразнообразии, филогении и таксономии прокариотных оксифотобионтов», **Э. С. Терехина** и **Т. Б. Батыгиной** «Новый синтез в эволюционной теории и роль морфогенетических полей в макроэволюции».

На второй день работы съезда **27 мая** на третьем пленарном заседании прозвучали доклады **Ю. В. Гамалея** «Столетний диалог на тему таксономической и экологической специфичности структур и функций», **Н. Н. Цвелева** «О значении концепции фитомера для морфологии и теории филогенеза высших растений», **Б. А. Юрцева** «Некоторые перспективы развития сравнительной флористики на рубеже XXI века», **Л. И. Малышева** «Основы флористического районирования», **И. С. Ильиной** и **Т. К. Юрковской** «Фитоэкологическое картографирование — современный этап картографии растительного покрова» и **А. Л. Буданцева** «Ботаническое ресурсоведение в России: достижения и перспективы».

В тот же день на организационном заседании РБО были заслушаны и обсуждены отчетные доклады ученого секретаря РБО **Н. С. Голубковой** о деятельности Общества в период между I(IX) и II(X) съездами РБО (1993—1997 гг.), председателя Ревизионной комиссии РБО **Ю. Н. Нешатаева** и зам. главного редактора Ботанического журнала **К. Л. Виноградовой**.

В прениях по отчетным докладам приняли участие **Р. В. Камелин, Т. Б. Батыгина, М. Г. Пименов, Э. С. Терехин, Л. Ю. Буданцев, О. В. Ребристая, Д. В. Гельтман, В. Б. Куваев** и др.

В тот же день на съезде были избраны почетные члены РБО: Л. И. Иванина (Санкт-Петербург), З. В. Карамышева (Санкт-Петербург), О. Н. Комирная (Саратов), Л. И. Малышев (Новосибирск), В. И. Парфенов (Минск), А. К. Скворцов (Москва), К. А. Соболевская (Новосибирск), К. М. Сытник (Киев), W. Greuter (Berlin), G. Prance (Kew).

После выдвижения кандидатов на пост президента РБО, а также в члены Совета и Ревизионной комиссии РБО было проведено тайное голосование по предложенным кандидатурам.

На третий день работы съезда **28 мая** прошли секционные заседания. Работали следующие секции: **Альгология, Анатомия и морфология** (подсекции: «Сравнительная анатомия», «Функциональная анатомия»), **Ботаническое ресурсоведение** (включая «круглый стол» «Проблемы ботанического ресурсоведения на страницах журнала „Растительные ресурсы"»), **Бриология** (семинары: «Региональные флористические исследования», «Экологические и эколого-флористические аспекты бриологии», «Таксономические аспекты бриологии»), **Геоботаника** (включая «круглый стол» «Растительность России»), **Интродукция растений, Культурные растения, Лихенология** (семинары: «Систематика лишайников», «Видовое разнообразие лишайников», «Лишайники как элемент наземных экосистем», «Лишайники и загрязнение окружающей среды»), **Микология** (семинары: «Систематика», «Экология», «Биотехнология и прикладная микология», «Культуральные исследования», «Биоразнообразие», VII рабочее совещание комиссии по изучению макромицетов РБО; «круглые столы»: «Методы микоценологических и микофлористических исследований», «Проблемы создания Красных книг грибов»), **Сосудистые растения** (включая подсекцию «Сравнительная палеофлористика», заседание Номенклатурного комитета и «круглый стол» «Красные книги растений субъектов Российской Федерации»), **Экологическая физиология растений** (семинары: «Экологические аспекты физиологии целого растения», «Эколого-физиологические проблемы устойчивости растений», «Регуляция газообмена у разных экологических групп растений»), **Эмбриология и репродуктивная биология** (семинары: «Развитие пыльника и семязачатка», «Оплодотворение и развитие зародыша и эндосперма», «Репродуктивная биология и апомиксис», «Эмбриология и систематика», «Экспериментальная эмбриология», «Эмбриология и генетика»).

В первой половине дня **29 мая** продолжались секционные заседания. Во второй половине дня на заключительном пленарном заседании **В. И. Василевич** выступил с сообщением «Изменения в Уставе РБО». В прениях по новой редакции Устава приняли участие: **Л. Ю. Буданцев, К. Л. Виноградова, Р. В. Камелин, Ю. В. Гамалей, Л. Н. Андреев, Л. Б. Соколова, И. А. Шанцер, Л. К. Добрынская, Н. С. Мамушина** и др. Съезд принял новую редакцию Устава.

С сообщениями о результатах работы секций выступили **Т. Б. Батыгина, А. Л. Буданцев, В. И. Василевич, Д. В. Гельтман, Т. В. Егорова, Р. В. Камелин, И. В. Каратыгин, А. Е. Коваленко, Ю. В. Котлов, И. В. Макарова, Е. А. Мирославов, Ю. Н. Нешатаев, А. Д. Потемкин, О. А. Семихатова, Т. Н. Смекалова, Ю. С. Смирнов и Н. С. Снигиревская**.

Были подведены итоги съезда. Участники съезда приняли резолюцию, одобрили деятельность Общества за отчетный период и определили направление дальнейших исследований в области ботаники в России.

Были подведены результаты тайного голосования по выборам руководящих органов РБО.

Президентом Русского ботанического общества был избран Р. В. Камелин.

В состав Совета РБО вошли 55 человек; помимо президента и ученого секретаря РБО в его состав были избраны: Л. В. Аверьянов (Санкт-Петербург), Л. Н. Андреев (Москва), М. П. Баранов (Санкт-Петербург), Т. Б. Батыгина (Санкт-Петербург), А. Л. Буданцев (Санкт-Петербург), Л. Ю. Буданцев (Санкт-Петербург), В. И. Василевич (Санкт-Петербург), К. Л. Виноградова (Санкт-Петербург), Ю. В. Гамалей (Санкт-Петербург), Д. В. Гельтман (Санкт-Петербург), С. И. Генкал (Борок Ярославской обл.), М. В. Гецен (Сыктывкар), Н. С. Голубкова (Санкт-Петербург), Л. Е. Горбатенко (Санкт-Петербург), П. Г. Горовой (Владивосток), П. Л. Горчаковский (Екатеринбург), С. В. Дегтева (Сыктывкар), Е. И. Демьянова (Пермь), Т. В. Егорова (Санкт-Петербург), Г. А. Елина (Петрозаводск), М. С. Игнатов (Москва), Н. Г. Ильминских (Ижевск), В. С. Ипатов (Санкт-Петербург), И. В. Каратыгин (Санкт-Петербург), И. Ю. Коропачинский (Новосибирск), Е. Л. Любарский (Казань), И. В. Макарова (Санкт-Петербург), Л. И. Малышев (Новосибирск), Ю. И. Манько (Владивосток), В. И. Матвеев (Самара), Е. А. Мирославов (Санкт-Петербург), В. Ю. Нешатаев (Санкт-Петербург), В. С. Новиков (Москва), В. Н. Павлов (Москва), М. Г. Пименов (Москва), А. С. Ревушкин (Томск), В. А. Сагалаев (Волгоград), О. А. Семихатова (Санкт-Петербург), А. К. Скворцов (Москва), Ю. С. Смирнов (Санкт-Петербург), Н. С. Снигиревская (Санкт-Петербург), Л. Б. Соколова (Владикавказ), А. О. Тарасов (Саратов), П. А. Тимофеев (Якутск), В. Н. Тихомиров (Москва), С. С. Харкевич (Владивосток), К. Ф. Хмелев (Воронеж), Н. Н. Цвелев (Санкт-Петербург), С. Д. Шлотгауэр (Хабаровск), А. И. Шмаков (Барнаул), Б. А. Юрцев (Санкт-Петербург), Г. П. Яковлев (Санкт-Петербург), В. Т. Ярмишко (Санкт-Петербург).

Ревизионная комиссия была избрана в следующем составе: Н. В. Белова, Л. А. Кузнецов, Ю. Н. Нешатаев, Г. Е. Титова и В. Н. Храмцов.

Вечером того же дня под председательством президента РБО Р. В. Камелина состоялось первое заседание нового Совета РБО, на котором открытым голосованием были избраны вице-президенты, ученый секретарь и президиум Совета РБО. Вице-президентами были избраны Л. Н. Андреев, Л. Ю. Буданцев, В. И. Василевич, Н. С. Голубкова и В. Н. Тихомиров; ученым секретарем — Ю. В. Котлов (Санкт-Петербург). В состав президиума вошли 15 человек; помимо президента, вице-президентов и ученого секретаря РБО в его состав были избраны Л. В. Аверьянов, К. Л. Виноградова, Д. В. Гельтман, Г. А. Елина, И. Ю. Коропачинский, Е. Л. Любарский, К. Ф. Хмелев и Г. П. Яковлев.

В дни работы съезда участники ознакомились с научными лабораториями, оранжереями и коллекциями Ботанического института им. В. Л. Комарова, выставкой «80 лет Русскому ботаническому обществу». В последний день работы съезда **30 мая** делегаты и гости съезда приняли участие в ботанических экскурсиях.

© Н. С. Голубкова

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 2 VII 1998

УДК 061.3 (47 + 57) : 58 «1998»

ОТЧЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В ПЕРИОД МЕЖДУ I(IX) И II(X) ДЕЛЕГАТСКИМИ СЪЕЗДАМИ (1993—1998 гг.)

AN ACCOUNT OF THE ACTIVITY OF RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY IN A PERIOD OF TIME BETWEEN I(IX) AND II(X) DELEGATE CONGRESSES (1993—1998)

Русское ботаническое общество — одно из крупнейших активно функционирующих добровольных научных обществ в Российской Федерации. В настоящее время оно насчитывает около 2 тысяч действительных и почетных членов. В составе Общества 44 отделения, а также 23 секции и комиссии Центральной организации (ЦО) РБО.

За отчетный период, охватывающий деятельность РБО после очередного съезда, который проходил в 1993 г. в Ульяновске, в жизни Общества произошли знаменательные события. Ботаническое общество отметило 80-летний юбилей со дня организации и после длительного перерыва вернуло себе свое историческое название — Русское ботаническое общество. В этот период впервые за все годы своего существования Общество функционировало только на территории Российской Федерации, довольно болезненно реагируя на распад Всесоюзного ботанического общества в 1992 г.

Характерной особенностью деятельности РБО в отчетный период была организация всероссийских конференций, совещаний, симпозиумов, призванных способствовать координации научных исследований в различных областях ботаники на территории России. Крупным событием в жизни ботаников России явилось проведение Всероссийской конференции «Флора России и проблемы ее изучения» (19—22 ноября 1996 г., Санкт-Петербург). В работе конференции приняли участие более 70 ботаников из различных научных центров России. Были обсуждены проблемы изучения флоры сосудистых и низших растений на территории нашей страны, определены приоритетные направления исследований в области флористики. Была проведена координация работы ученых из разных ботанических центров над такими фундаментальными многотомными изданиями, как «Флора сосудистых растений России», «Флора лишайников России», «Флора мохообразных России». В рамках конференции функционировали рабочие совещания «Флора сосудистых растений России: материалы к проекту многотомной сводки», «Флора лишайников России», «Флора водорослей России», «Мохообразные России».

Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова РАН (БИН) и РБО в ноябре 1996 г. в Санкт-Петербурге была организована I Всероссийская конференция по ботаническому ресурсоведению. В ее работе приняли участие около 60 специалистов из 16 городов России и Украины. На конференции было представлено более 100 научных докладов. Тематика конференции охватывала широкий круг проблем ботанического ресурсоведения: состояние и перспективы его развития в России, теоретические и методические аспекты поиска перспективных в хозяйственном отношении видов растений, оценка ресурсоведческой базы флоры России и многие другие вопросы.

В том же году секцией альгологии ЦО была организована 1-я Всероссийская альгологическая конференция (апрель 1997 г., Санкт-Петербург), в работе которой приняли участие около 70 альгологов из научно-исследовательских и учебных учреждений России. Цель конференции — оценить и обсудить современное состояние научных исследований в России в области альгологии, выявить научный и кадровый потенциалы, определить перспективные и наиболее важные направления в изучении водорослей. Программа конференции включала 68 докладов по различным проблемам альгологии.

Крупным событием в жизни РБО в 1997 г. явилась организация Международной конференции по анатомии и морфологии растений, посвященной 150-летию со дня рождения академика И. П. Бородина (июнь 1997 г., Санкт-Петербург). Среди участников конференции были представители более 30 научных учреждений из 16 городов России. Научная программа включала 147 научных докладов.

Деятельность секций и комиссий Центральной организации РБО в отчетном году отличалась достаточной активностью и была связана главным образом с организацией текущих заседаний, на которых обсуждались различные проблемы ботанической науки. Проведен целый ряд юбилейных заседаний, посвященных памяти выдающихся ученых. Так, состоялось 2 общих собрания РБО, связанных с различными юбилейными датами: 80-летие Русского ботанического общества; 150-летие со дня рождения академика И. П. Бородина — выдающегося ботаника, организатора и первого президента Русского ботанического общества; 85-летие со дня рождения А. А. Яценко-Хмелевского. Кроме того, были организованы заседания, посвященные памяти Л. Е. Родина, И. Х. Блюменталя, С. К. Черепанова, А. И. Толмачева, Л. А. Куприяновой, Б. А. Тихомирова, И. Ф. Шмальгаузена, О. В. Заленского, С. Я. Соколова, В. Г. Александрова, М. Ф. Даниловой, А. Л. Абрамовой и др.

В 1995 г. состоялось международное совещание «Современные проблемы фитоэкологического картирования», посвященное памяти В. Б. Сочавы, организованное комиссией по классификации, районированию и картированию растительности ЦО совместно с Отделом географии и картографии БИН РАН (май 1995 г., Санкт-Петербург). Эти же организаторы провели 1-е международное совещание по проекту карты «Растительный потенциал Азии для выживания человечества» (сентябрь 1995 г., Санкт-Петербург).

В отчетный период в рамках РБО активно дискутировалась проблема сохранения биологического разнообразия. Альгологическая, микологическая, бриологическая и лихенологическая секции ЦО организовали международную конференцию «Проблемы изучения биологического разнообразия водорослей, грибов и мохообразных Арктики» (декабрь 1995 г., Санкт-Петербург). Серию региональных совещаний по проблеме биоразнообразие провела секция флоры и растительности под руководством ее председателя Б. А. Юрцева. Так, в апреле 1995 г. было проведено 5-е совещание по изучению, мониторингу и сохранению биоразнообразия «Факторы таксономического и биохорологического разнообразия». В мае 1995 г. альгологической секцией ЦО была организована 6-я школа диатомологов «Экология и география диатомовых водорослей».

Секция экологической физиологии растений ежегодно проводила чтения памяти акад. С. П. Костычева и акад. Иоффе. В апреле 1996 г. эта секция организовала рабочее совещание «Структурная и функциональная специфика растений арктических экосистем», в работе которого приняли участие специалисты ряда научных учреждений Санкт-Петербурга. На совещании был заслушан и обсужден ряд докладов, касающихся особенностей процессов метаболизма и структурного строения растений Крайнего Севера.

Заметным событием в жизни РБО стало заседание номенклатурной секции, которое состоялось, после длительного перерыва, в марте 1996 г. Это заседание привлекло многих ботаников из различных научных центров Санкт-Петербурга, присутствовали более 50 человек. Собравшиеся с интересом заслушали доклады Т. В. Егоровой «О новом кодексе ботанической номенклатуры», С. Г. Жилина и С. А. Тахтаджяна «Видовые эпитеты-эпонимы от женских фамилий: ситуация с языками, использующими кириллицу». Состоялись выборы бюро секции, председателем секции была избрана Т. В. Егорова, заместителем председателя — С. Г. Жилин.

14—20 августа 1996 г. в г. Лабытнанги (Тюменская обл.) проходило очередное VI рабочее севещание Комиссии по изучению шляпочных грибов, в работе которого приняли участие 15 агарикологов научных центров России, Финляндии, Австрии, Дании.

Всего в рамках секций и комиссий Центральной организации РБО состоялось более 170 заседаний, на которых было заслушано и обсуждено более 260 докладов по различным проблемам ботаники. Как всегда, особой активностью отличалась деятельность секции флоры и растительности, альгологической и лихенологической секций, комиссии по охране растительности, секций палеоботаники и экологической физиологии растений.

К сожалению, полной картины о деятельности отделений РБО за отчетный период президиум не имеет (в 1994 и 1995 гг. поступили отчеты только от 4 отделений, в 1996 — от 13, в 1997 — от 21). Деятельность отделений РБО охватывала широкий круг научных исследований по вопросам флористики, геоботаники, лесоведения, охраны растительного покрова, экологии и другим ботаническим проблемам. С целью сохранения природных комплексов в различных регионах нашей страны выявлялся состав редких и исчезающих видов, изучались их популяции и особенности местообитания. Издавались Красные и Зеленые книги, продолжалась активная работа по обследованию отдельных регионов с целью создания особо охраняемых природных территорий. Большое внимание уделялось популяризации научных знаний в области биологии и экологии через лекционную деятельность, выступления в местной печати и на телевидении.

Особенно плодотворным и интересным был отчетный период для членов Приморского отделения. Это отделение РБО относится к числу наиболее многочисленных по количеству действительных членов и наиболее активно работающих. За отчетный период было проведено более 30 заседаний, на которых заслушаны научные доклады и сообщения по различным проблемам ботаники, отмечались юбилейные даты выдающихся ботаников, внесших значительный вклад в изучение флоры и растительности Дальнего Востока, решались текущие организационные вопросы. В 1994 г. была организована научная конференция, посвященная 60-летию со дня создания Уссурийского заповедника, приуроченная к 125-летию со дня рождения В. Л. Комарова. По сложившейся традиции в Приморском отделении в конце каждого года проводились Комаровские чтения. За отчетный период были опубликованы несколько выпусков «Комаровский чтений». В декабре 1996 г. состоялись очередные, юбилейные, 50-е Комаровские чтения. Знаменательно, что эти мемориальные чтения совпали с выходом из печати 8-го завершающего тома коллективной сводки «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». В ноябре 1996 г. было организовано совещание, посвященное 90-летию со дня рождения Д. П. Воробьева, известного дальневосточного ботаника, посвятившего всю свою жизнь делу изучения флоры и растительности Дальнего Востока. В совещании приняли участие не только дальневосточные ботаники, но и ученые других регионов России и зарубежных стран. С большим интересом были заслушаны научные доклады по различным проблемам ботаники, друзья и коллеги ученого выступали с воспоминаниями об этом замечательном человеке, который любил и прекрасно знал флору Приморского края и Дальнего Востока в целом. В марте того же года члены этого отделения приняли активное участие в совещании «Растения в науке, поэзии, живописи и дизайне», которое проходило на базе Музея природы Приморского государственного объединенного краеведческого музея им. В. К. Арсеньева. На совещании группа докладчиков представила интересные размышления о роли растений в природе и жизни человека. Состоялось юбилейное собрание, посвященное 200-летию со дня рождения Н. С. Турчанинова, самобытного исследователя флоры не только Восточной Сибири, но и всего мира. Одно из заседаний было посвящено вулканам Камчатки.

Члены Казанского отделения в своей деятельности уделяли особое внимание проблемам охраны природы. Продолжалась активная работа по обследованию всей территории Республики Татарстан (РТ) с целью создания единой системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ), вскоре выйдет из печати Реестр ООПТ РТ, готовится к изданию Кадастр ООПТ РТ. Велась работа по организации Степного заповедника и обследованию территории Национального природного парка «Нижняя Кама». Опубликована «Красная книга Татарстана», организовано непрерывное «ведение» Красной книги, постоянный сбор новых данных для ее последующего переиздания. Принято решение о создании «Красной книги бассейна р. Волги».

Члены отделения активно участвовали в лекционной работе по линии общества «Знание» — прочитано 190 лекций на ботаническую и природоохранную тематику. Всего Казанским отделением за отчетный период проведено 15 общих собраний, на которых заслушано 24 доклада.

В Коми отделении подготовлен макет карты «Охраняемые территории Республики Коми», проведена ревизия положений о болотных заказниках и памятниках природы, даны рекомендации по режиму охраны на территории лесных заказников. Проводилась работа по подготовке «Красной книги Республики Коми».

Курским отделением подготовлен и передан в областной комитет по охране природы список редких видов Курской области. Издан буклет «Красная книга флоры Курской области». Проведена большая просветительская работа, опубликованы сборник «Методические рекомендации для проведения экскурсий» и заметки в местных журналах и областной газете по природоохранной тематике.

В Калининградском отделении члены общества продолжали работу по изучению флоры высших растений и растительности Калининградской обл., уделяя особое внимание природоохранным аспектам исследований. В ряде районов области проводились обследования с целью нахождения редких и охраняемых видов. Изучались экосистемы верхового болота в заповеднике «Правдинский» («Целау»), заказник «Балтийская коса», отрабатывалась технология очистки загрязненных нефтью земель с помощью высших растений, оценивалось содержание цезия в фитоценозах области. Продолжалась работа, связанная с инвентаризацией зеленых насаждений Калининграда, выполняемая по договору о творческом содружестве с мэрией города. Совместно с областным комитетом по экологии получены данные по функциональной активности фотосинтезирующих органов и тканей растений, произрастающих в различных районах города в зависимости от уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Особой активностью отличалась деятельность Юго-Восточного отделения. Члены отделения наряду с проведением исследований в области систематики и географии сосудистых растений, геоботаники, изучения природных растительных ресурсов занимались проблемами охраны растений и пропаганды ботанических знаний. В 1996 г. совместными усилиями ботаников Юго-Восточного отделения издана «Красная книга Саратовской области». Установлен и утвержден областной администрацией список охраняемых растений Саратовской обл. Особое внимание члены отделения уделяли сохранению флоры и растительности степей. Так, проводились исследования, необходимые для организации Заволжского степного заповедника, написано научное обоснование отнесения ряда степных участков к памятникам природы. Материалы переданы в областной комитет по охране окружающей среды и природных ресурсов. В издании «Эколого-ресурсный атлас Саратовской области» опубликован раздел «Особо охраняемые природные территории Саратовской области (цветная карта и пояснительный текст к ней)». С целью пропаганды ботанических знаний принято участие в двух выставках — «Мир вокруг нас» и «Дары саратовских садов», проведено 35 лекций-экскурсий по дендрарию научно-производственного объединения «Элита Поволжья», осуществлено 15 выступлений на радио, 6 — на телевидении, опубликовано 6 статей в местной печати, сделано 4 доклада на экологическом семинаре и в областном экологическом центре, прочитано 60 лекций.

Заметной активностью отличалась работа Екатеринбургского отделения. Проведено 2 заседания, на которых был заслушан ряд докладов по различным проблемам ботаники. В августе 1996 г. при участии членов отделения в г. Лабытнанги (Тюменская обл.) на базе экологического научно-исследовательского стационара Института экологии растений и животных УрО РАН проведен 5-й Международный симпозиум по арктоальпийской микологии. Опубликованы «Красная книга Среднего Урала» и «Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа». Кроме того, члены отделения принимали активное участие в составлении «Атласа Свердловской области» и «Карты антропогенной трансформации экосистем Каменск-Уральского района Свердловской области». В мае 1997 г. при участии отделения проведен международный симпозиум

«Степи Евразии: сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем» (Оренбург).

Следует отметить активную работу Воронежского отделения, в рамках которого за отчетный период помимо текущих заседаний были проведены научная конференция «Проблемы реликтов среднерусской лесостепи в биологии и ландшафтной географии», посвященная 100-летию со дня рождения С. В. Голицына (май 1997 г., Воронеж), а также научно-практическая конференция «Проблемы интродукции и экологии Центрального Черноземья», посвященная 60-летию Ботанического сада Воронежского государственного университета им. Б. М. Козо-Полянского (сентябрь 1997 г., Воронеж). Члены отделения активно участвовали в работе многих международных, всероссийских и региональных конференций, на которых они сделали 63 доклада. Они регулярно оказывают консультации по ботанике, экологии, физиологии растений учителям школ, руководителям кружков Дома молодежи и школьников и другим группам населения.

Томским отделением совместно с Томским университетом в апреле 1997 г. была проведена научная конференция «Состояние и перспективы развития гербариев Сибири», организация которой имела важное научное и практическое значение. Конференция подчеркнула ту неизменную ценность, которую представляют многолетние коллекции растений, сосредоточенные в гербариях, а также отметила, что для развития природоохранной и просветительской деятельности необходима сеть региональных гербариев на территории Сибири. Особой активностью отличалась просветительская деятельность отделения. Так, в Гербарии им. П. Н. Крылова разработан план лекций по природоохранной тематике для учащихся учебных заведений г. Томска. Сотрудниками Сибирского ботанического сада проведено 160 экскурсий по экспозициям открытого и закрытого грунта, прочитано 15 лекций для любителей-садоводов. В местной газете опубликовано 6 статей, на радио и телевидении сделано 14 выступлений.

Псковские ботаники провели работу по инвентаризации флоры Светогорско-Муровицкого государственного комплексного памятника природы (по договору с областным Комитетом охраны природы). Проводились также исследования по теме «Ботанический мониторинг города Пскова». По заказу Псковской администрации они принимают активное участие в подготовке кадастра «Достопримечательные природные и культурные объекты Псковской области». По теме «Региональный компонент образования» подготовлено пособие «Памятники природы, истории и культуры Псковской области (Северный историко-культурный регион)».

Большая природоохранная работа проведена членами Хабаровского отделения. С целью сохранения природных комплексов Хабаровского края и совершенствования управления в области охраны окружающей среды был выявлен основной состав редких видов растений этого региона, проведена ревизия некоторых пунктов их обитания и составлены индивидуальные карты-схемы распространения 195 редких видов, а также изменены статусы редкости некоторых видов. Определена стратегия и разработаны тактические подходы по охране редких видов в крае. Проведено обоснование природных охраняемых территорий Болоньского, Чукенского, Шантарского заповедников и заказников. Члены Хабаровского отделения прочитали свыше 200 лекций по охране флоры и растительности, приняли участие в работе международных конференций «Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока» и «Сохраним девственные леса Северной Пацифики».

Активную работу проводили члены Кольского отделения, которая была направлена на дальнейшее изучение флоры и растительности Мурманской области, разработку научных основ их рационального использования и охраны, а также на решение проблем интродукции и сохранения полезных и редких видов растений. Особое внимание уделялось природоохранной тематике, разработке темы «Популяционный мониторинг и сохранение генофонда редких и ценных растений в экосистемах Кольского Севера», а также изучению флоры и растительности заповедных территорий Мурманской обл.

Природоохранная тематика занимала значительное место и в работе Самарского отделения. На территории Высокого и Низменного Заволжья проводились активные исследования по состоянию растительного покрова, мониторингу ботанических памятников природы и выделению новых объектов для присвоения им статуса охраняемых. В 1996 г. вышла из печати «Зеленая книга Поволжья, охраняемые природные территории Самарской области». Среди других многочисленных публикаций представляет особый интерес книга «Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах». Члены Самарского отделения были организаторами симпозиума «Природное наследие России как основа устойчивого развития: принципы, проблемы, приоритеты», посвященного 70-летию Жигулевского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина (25—29 августа 1997 г.).

Ботаники Борковского отделения принимали активное участие в работах по долгосрочным государственным программам «Биоразнообразие» и «Возрождение Волги». Ими была проведена экспедиция по малым рекам бассейнов Рыбинского и Горьковского водохранилищ с целью изучения флоры, растительности и оценки их экологического состояния. Завершена работа над рукописью «Флора водоемов России».

Башкирским отделением за отчетный период проведено 6 заседаний. Большое внимание также было уделено подготовке нового издания «Красной книги Башкортостана». Это издание включает 222 редких вида растений, для каждого из которых приводится цветное изображение и карта распространения на территории региона.

Заметной активностью отличалась работа Бурятского отделения, которое в июле 1995 г. отметило 30-летие своей деятельности. В течение отчетного периода отделение регулярно проводило текущие заседания, на которых обсуждались различные научные и организационные вопросы, заслушивались доклады по различным проблемам ботаники. Так, например, проводилось обсуждение доклада «Каталог редких фитоценозов», который должен стать основой при создании «Зеленой книги Байкальской Сибири». На одном из заседаний рассматривался вопрос переиздания «Красной книги Бурятской АССР», изданной в 1988 г. При этом был обсужден список видов, рекомендованных для включения в это издание, предложена унифицированная система критериев, используемых при составлении региональных списков видов, нуждающихся в охране.

Отметило свой 30-летний юбилей и Забайкальское отделение РБО, которое в честь этого события провело юбилейную конференцию (ноябрь 1997). В работе конференции приняли участие ученые и преподаватели 33 вузов и научно-исследовательских институтов, ботанических садов и заповедников; было представлено 94 доклада. Изданы материалы Международной конференции «Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья», 3 сборника информационных материалов для педагогов-экологов «Экология растений Забайкалья».

Деятельность Краснодарского отделения была построена на проведении текущих заседаний, на которых обсуждались различные проблемы ботаники. Среди них можно назвать проблему формирования флоры галофитов на территории Восточного Приазовья, вопросы состава лихенофлоры пойменных лесов нижнего течения р. Кубань, проблему сохранения редких и исчезающих видов и другие. В сентябре 1997 г. состоялось выездное заседание Краснодарского отделения РБО в дендрарий Ботанического сада Краснодарского государственного университета (КГУ), на котором были заслушаны доклады сотрудников Ботанического сада по теме «Интродукция редких и исчезающих видов растений в Ботаническом саду КГУ». Была проведена экскурсия для ознакомления с наиболее интересными коллекциями сада.

Члены Нижегородского отделения за отчетный период заслушали и обсудили на текущих заседаниях 20 докладов по проблемам ботаники. Они также проводили большую работу по популяризации ботанических знаний и экологическому просвещению, принимая активное участие в работе экологических лагерей для школьников, руководили деятельностью студенческих ботанических кружков и секции охраняемых природных территорий Нижегородского отделения Всероссийского общества охраны природы. Опубликовано 20 статей в городских и областных газетах, сделано 10 выступлений на областном радио и местном телевидении по вопросам охраны растительного мира, озеленения городов и экологическим проблемам. Издана брошюра «Памятники природы Нижнего Новгорода» и учебное пособие «Экологический мониторинг. Методы биомониторинга». Продолжалась работа по выявлению уникальных природных объектов и созданию сети охраняемых природных территорий. Проведено более 50 экскурсий для студентов и школьников в природу и по экспозициям ботанического сада Нижегородского государственного университета.

В Новосибирском отделении проведено 8 заседаний, на которых были заслушаны доклады по различным вопросам ботаники. Члены отделения приняли участие в выставке по декоративному цветоводству и искусству «бонсай».

К сожалению, руководство РБО должно отметить тот печальный факт, что в течение ряда лет президиум не имеет никаких сведений о деятельности Амурского, Волгоградского, Иркутского, Калмыцкого, Камчатского, Магаданского, Московского, Омского, Сахалинского, Ставропольского, Ульяновского, Центрально-Кавказского, Чувашского, Якутского отделений.

Издательская деятельность РБО в настоящее время сильно сокращена из-за трудностей с финансированием. Однако за отчетный период под грифом РБО были опубликованы: книга Б. П. Василькова «Съедобные и ядовитые грибы» (ЦО, комиссия по изучению шляпочных грибов), монография «Вопросы классификации болотной растительности» (ЦО, секция болотоведения), книга «Местонахождения ископаемых растений, нуждающихся в охране» (ЦО, секция палеоботаники), информационный бюллетень РБО и БИН РАН «Ботанический вестник» № 1—13 (ЦО), «Труды Международной конференции по анатомии и морфологии растений» (ЦО, секция морфологии и анатомии растений) и др.

За отчетный период состоялись 11 заседаний президиума и 2 заседания Совета РБО (расширенное заседание Совета было посвящено 80-летию РБО). Повестка дня заседаний президиума включала регулярные отчеты ученого секретаря РБО о деятельности общества, решались вопросы регистрации РБО, подготовки к II (X) Делегатскому съезду РБО и другие организационные вопросы. В 1995 г. состоялось расширенное заседание президиума совместно с председателями и секретарями секций и комиссий ЦО, на котором обсуждалась деятельность этих подразделений. В результате были произведены некоторые изменения в структуре ЦО. Так, были ликвидированы комиссия по математической геоботанике, стационарная комиссия, комиссия по изучению дикорастущих ягодников, комиссия по исследованию флоры и растительности высокогорий. На каждом заседании президиума осуществлялся прием в члены РБО. Всего за отчетный период в члены РБО были приняты более 300 человек.

© Н. С. Голубкова

УДК 061.3 (47 + 57) : 58 «1998»

ОТЧЕТ РЕВИЗИОННОЙ КОМИССИИ РБО О ПРОВЕРКЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА ЗА ПЕРИОД МЕЖДУ I(IX) И II(X) ДЕЛЕГАТСКИМИ СЪЕЗДАМИ (1993—1998 гг.)

AN ACCOUNT OF AN INSPECTION COMMITTEE OF RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY OF THE CONTROL OF THE SOCIETY ACTIVITY IN A PERIOD OF TIME BETWEEN I(IX) AND II(X) DELEGATE CONGRESSES (1993—1998)

1. Работа отделений РБО за 1994—1997 гг.

Стабильно работало лишь около 20 отделений из 44, которые состоят в обществе. Наиболее активными были Башкирское, Бурятское, Казанское, Кольское, Приморское и Самарское отделения. Потеряло связь с центром 19 отделений РБО и в течение ряда лет не присылают отчеты. В их числе Московское, Магаданское, Мордовское, Марийское, Карельское, Камчатское, Калмыцкое, Иркутское, Чувашское, Тюменское, Амурское и ряд других, сведения о работе которых поступают нерегулярно.

Самое крупное Приморское отделение насчитывает 129 человек. Чаще всего в отделениях имеется 40—50 членов. Ежемесячно проводили заседания лишь некоторые отделения (Приморское, Самарское, Краснодарское и др.).

Отмечается многоплановость в работе большинства отделений как в рамках учреждений, так и собственно в отделениях РБО. Члены РБО связаны с работой в университетах, ботанических садах, заповедниках и участвуют в исследованиях по федеральным, государственным и региональным программам. Они принимают активное участие в работах по охране природы и (в программах «Биоразнообразие», РФФИ, «Возрождение Волги») составлении и издании региональных Красных книг.

Ряд отделений организовали и проводили конференции и совещания, в том числе и международные (Забайкальское, Приморское отделения).

Активно велась в ряде отделений просветительская работа по экологическому и ботаническому воспитанию населения и учащейся молодежи. При этом широко использовались средства массовой информации (радио, телевидение, печать, видеофильмы и др.). Проводились молодежные экспедиции и походы, летние лагеря и школы.

В 1997 г. активизировалась работа Бурятского и Воронежского отделений. В целом в последние два года наметилось улучшение работы большинства отделений общества.

2. Работа секций и комиссий РБО за 1994—1998 гг.

В 1994 г. было решено ликвидировать несколько секций и комиссий, которые не проявляли себя ряд лет. В последние годы наблюдалось оживление деятельности некоторых секций и комиссий и она была достаточно разнообразной. Целый ряд заседаний был посвящен памяти известных ботаников (В. Б. Сочавы, Б. А. Тихомирова, И. Х. Блюменталя, С. П. Костычева, О. В. Заленского, С. К. Черепанова, В. Г. Карпова и др.).

Наиболее активно работала секция флоры и растительности (55 заседаний), а также комиссия по охране растительности (30 заседаний), секция экологической физиологии (24 заседания). Заметно оживилась работа секций лихенологии и альгологии. Наименьшее число заседаний было у секции культурных растений. В последнее время возросло количество заседаний, проводимых совместно с семинарами и с другими секциями РБО. Заметно сократилось количество расширенных заседаний и совещаний, особенно с приездом иногородних членов РБО. В последние годы наметилась тенденция к улучшению работы секций и комиссий и увеличилась их посещаемость.

3. Финансовая деятельность РБО в 1994—1997 гг.

Проверкой установлено, что финансовая документация и бухгалтерский учет проводятся в соответствии с установленной номенклатурой делопроизводства.

В 1994 г. доходы общества слагались за счет поступления взносов коллективных и индивидуальных членов (95 150 р.), 30 % отчислений от членских взносов отделений (24 784 р.), 10 % отчислений от договоров (1 100 074 р.), от реализации печатных изданий (526 540 р.). Всего доходы составляли 1 746 548 рублей.

В 1995 г. доходные статьи остались прежними. Увеличились в 3 раза взносы индивидуальных членов — до 3000 рублей, сократились поступления от договоров примерно в 2 раза. В 2 раза сократились отчисления от членских взносов отделений. В то же время существенно возросли расходы (НДС, спецналог), стоимость канцелярских товаров и особенно (в 5 раз) возросли почтовые расходы.

Особенно следует отметить, что с декабря 1995 г. РБО не имеет счета в банке, не являясь юридическим лицом. Соответственно не существует официального штата РБО.

В 1996 г. финансовое положение юридически несуществующего общества усугубилось в связи с сокращением статьи доходов и увеличением абсолютных и относительных расходов. Величина членских взносов возросла до 10 000 рублей.

За период с 1994 по 1996 г. не перечислили в Центральную организацию 30 % от членских взносов 21 региональное отделение. В 1996 г. деньги не перечислили 13 отделений.

В 1997 г. уплатили взносы только 50 % членов общества, особенно высокий процент неплатежей отмечен для Центральной организации. Не перечислил взносы ни один из коллективных членов. Среди неплательщиков числятся следующие отделения: Амурское, Камчатское, Сахалинское, Дагестанское, Омское, Иркутское, Калмыцкое, Чувашское. Штатные единицы в обществе отсутствуют. Работу секретаря и бухгалтера оплачивает БИН РАН.

4. Работа «Ботанического журнала» РБО в 1994—1997 гг.

«Ботанический журнал» издается 81 год и определяет уровень развития ботанической науки в стране. В отчетные годы нарушалась регулярность выхода журнала и только в последнее время она стала восстанавливаться. Особо следует отметить резкое сокращение тиража журнала от 2200 в начале 1990-х гг. до 500 экземпляров в 1998 г. Положительным моментом является сохранение журналом содержания и направленности статей. Однако мало поступает материалов о текущей жизни РБО, информации о работе отделений, секций и комиссий, а также статей по библиографии научных работ. Только частично этот пробел восполняется новым изданием — «Ботаническим вестником».

Общие замечания о работе РБО за 1994—1997 гг.

1. В работе отделений, секций и комиссий с 1994 по 1996 г. наблюдался спад деятельности и снижение активности членов общества.

2. С 1997 г. наметилось оживление деятельности общества, появились новые активно работающие секции и комиссии (лихенологии, бриологии и др.).

3. Финансирование РБО осталось на прежнем предельно низком уровне.

4. Тиражи «Ботанического журнала» упали до критического уровня, ниже которого трудно представить нормальное существование главного ботанического журнала России.

5. Главный вопрос, в который упираются финансовые и организационные проблемы РБО, — оформление юридического статуса РБО и возможность получения реквизитов в банке.

© Ю. Н. Нешатаев, Н. В. Белова, А. Е. Коваленко,
Л. А. Кузнецов, В. Н. Храмцов

УДК 061.3 (47 + 57) : 58 «1998»

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 11

ОТЧЕТ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ «БОТАНИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА» ЗА 1993—1997 ГОДЫ

AN ACCOUNT OF THE EDITORIAL BOARD OF BOTANICAL JOURNAL (ST. PETERSBURG) FOR 1993—1997

«Ботанический журнал» — печатный орган Русского ботанического общества, однако официальными учредителями журнала кроме РБО зарегистрированы Российская академия наук и Отделение общей биологии РАН. Финансирует это издание РАН, кроме того, финансовую поддержку оказывает Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН.

Редколлегия журнала в составе 15 человек функционирует с 1993 г., хотя утверждена была Бюро Отделения общей биологии в 1994 г. Она сформирована главным редактором журнала академиком А. Л. Тахтаджяном с таким расчетом, чтобы в журнале были представлены все основные направления фундаментальной ботаники. Обязанности между членами редколлегии распределены так, что большинству из них приходится курировать статьи того тематического раздела, который соответствует их специализации. Так, статьи по систематике курируют Ю. Л. Меницкий и Т. В. Егорова, по палеоботанике и палинологии — С. Г. Жилин, по флористике — Б. А. Юрцев, по анатомии и морфологии — А. Е. Васильев, по эмбриологии — Л. И. Орел, по геоботанике — В. С. Ипатов, по альгологии и лихенологии — К. Л. Виноградова, по экологической физиологии и экологии — Ю. В. Гамалей.

Анализ содержания томов за последние 5 лет показывает, что тематика статей распределяется приблизительно следующим образом: систематика и флористика занимают по 18 %, структурная ботаника — около 15, геоботаника — 10, экология и экофизиология — не более 5, все аспекты альгологии и лихенологии — 11, палеоботаника, методика ботанических исследований, вопросы охраны природы — менее 1 %,

Статьи в журнале распределены по 16 разделам. За последние 10 лет наблюдается явное увеличение объема раздела «Систематические обзоры и новые таксоны». Число статей в нем за год — от 30 до 60. 20 лет назад их было менее 20. Это следует оценивать как отрадное явление, поскольку благодаря этому разделу заметно увеличивается число пользователей журнала, поднимается его рейтинг и во многом определяется интерес к журналу за рубежом. С сожалением следует отметить, что за отчетные 5 лет опубликовано всего 17 обзорных статей. Это мало, особенно если признать, что часть из них только с натяжкой можно отнести к действительно широко проблемным статьям. Среди оригинальных статей много таких, которые отличаются от сообщений только объемом, оставаясь по уровню обобщения частными сообщениями. Мало поступает в журнал работ методического характера (1—3 статьи в год), а те, что есть, зачастую освещают, скорее, методические приемы, чем принципиальные новые методические разработки. Интересно, что 20 лет назад таких статей набиралось до 12—14 в год. Та же озабоченность дефицитом проблемных, общетеоретических и обзорных работ, а также дефицитом современных методических разработок звучит в отчетах о работе редколлегии и за 1970-е, и за 1980-е гг., хотя в то время таких статей в журнале было не меньше, если не больше. Кроме того, хотелось бы оживить раздел хроники, чтобы журнал действительно отражал жизнь Общества и помогал общению между его членами.

За последние 5 лет подавляющее число авторов в журнале представляют Россию, при этом почти 60 % статей поступает из Санкт-Петербурга и Москвы. В 1997 и начале 1998 г. наблюдается некоторое изменение пропорций в пользу иногородних авторов. Редколлегия пытается, насколько это в ее силах, шире привлекать иногородних авторов, чтобы сделать журнал действительно всероссийским. Когда журнал имел всесоюзное значение, статьи из республик и других стран составляли приблизительно пятую часть (например, в 1980-е гг.). После распада Союза по инициативе главного редактора А. Л. Тахтаджяна были приняты меры к тому, чтобы сохранить существующие связи, чтобы журнал не потерял своего широкого значения и по-прежнему оставался привлекательным для наших соседей и широкой мировой общественности. В этот период, когда из состава редколлегии были вынужденно исключены представители бывших республик, именно они были включены в состав редакционного совета и составили в нем подавляющее большинство. В редакционный совет входят представители Казахстана, Украины, Армении, Грузии, Эстонии, Англии. Наряду с русским рабочим языком стал английский. Все статьи стали сопровождаться английским резюме. Но, несмотря на эти усилия, за последние годы доля иностранных авторов снизилась вдвое.

Количество статей, ежегодно
поступающих в редакцию

1988 — 324
1989 — 326
1990 — 277
1991 — 266
1992 — 224
1993 — 225
1994 — 289
1995 — 257
1996 — 367
1997 — 350

Количество статей, ежегодно поступаюших в редакцию, за последние 10 лет менялось довольно заметно. Начиная с 1990 г. наблюдается явное сокращение портфеля журнала, наименьшее количество статей, около 220, было прислано в 1992 и 1993 гг. Однако с 1994 г. происходит неуклонное и активное увеличение интереса к журналу. В 1997 г. поступило 350 статей. Из общего числа поступивших статей ежегодно отклоняется около 20—25 статей. Это очень незначительный отсев.

Действует следующий порядок прохождения статей и работы редколлегии. Каждая поступившая статья должна иметь отзывы не менее чем 2 рецензентов. Если оба отзыва положительные и в них нет претензий к автору, тематический куратор дает заключительный отзыв и представляет статью редколлегии для утверждения. Если в отзывах есть замечания, требующие авторского вмешательства, статья посылается автору на доработку и после нее вновь поступает к тем же рецензентам. Только тогда, когда все замечания сняты, она принимается в редподготовку. Если мнения рецензентов расходятся или оба отзыва отрицательные, то, как правило, статья посылается на дополнительные отзывы, которых иногда может набираться до 5. И только когда сомнений совсем не остается, редколлегия принимает решение об отклонении статьи. Редколлегия традиционно ориентирована на бережное отношение к статьям и предпочитает серьезную и часто длительную работу с авторами безоговорочному отклонению. В целом отношение к статьям можно назвать, скорее, либеральным, чем строгим. Это касается как содержания, так и оформления статей. Статьи отклоняются в тех случаях, когда они не соответствуют профилю журнала, когда они носят слишком частный характер и более подходят к местным изданиям и когда они не выдерживают профессиональной критики. Очень серьезные и часто встречающиеся претензии — это претензии к языку и стилю статей.

Заседания редколлегии проходят 1 раз в месяц в конце месяца. На заседаниях утверждается к печати очередной, уже готовый, просмотренный ответственным редактором номер и рассматриваются прошедшие рецензирование и авторскую доработку статьи, которые принимаются к печати или отклоняются. В начале следующего месяца утвержденный номер сдается в издательство.

За последние годы в каждом томе, т. е. в год, публиковалось от 207 до 234 статей. Следует отметить при этом, что объем каждого номера сохраняется неизменным в течение многих лет и составляет 10 п. л., или 160 страниц. Только в самое неблагоприятное время, когда портфель опустел и когда некоторые журналы выпускали даже сдвоенные номера, он снижался до 9 п. л. Несмотря на постоянный объем, в настоящее время количество публикуемых статей заметно снизилось. Например, в период с 1988 по 1991 г. публиковалось от 270 до 290 статей в год. Иными словами, сейчас в каждом номере печатается приблизительно в среднем на 4—5 статей меньше. Это объясняется в первую очередь тем, что стал менее строго соблюдаться объем статей. Кроме того, дополнительный листаж занимают английские резюме, которых стало больше, форма написания списка литературы (раньше он печатался в подбор, теперь построчно) и т. п.

Со всем этим связан один из серьезных вопросов работы журнала — вопрос о сроках публикации. В последнее время публикации составляют приблизительно от 7 до 13—14 месяцев, а иногда доходят до 2 лет. Сюда входят 4 месяца, которые занимает само издание номера, т. е. время от сдачи готового номера до его выхода в свет. Следует заметить, что еще недавно выход в свет сильно задерживался по не зависящим от редколлегии причинам, в настоящее время порядок восстановлен и номера подписываются в печать в начале соответствующего каждому номеру месяца. Остальное время уходит на работу со статьями и на ожидание очереди. Принцип очередности вступает в силу на стадии, когда статьи уже приняты и утверждены редколлегией. Среди них в первую очередь публикуются ранее поданные в редакцию. Кроме того, редколлегия стремится к тому, чтобы каждый номер был разнообразным и полноценным по содержанию, поэтому, естественно, образуется очередность внутри структурных и тематических разделов, что может вызывать некоторую задержку отдельных статей. Среди причин, по которым нередко сроки публикации статей сильно задерживаются, одна из традиционных — нечеткая работа рецензентов. Отдавая статью на рецензирование, редколлегия предупреждает рецензента о необходимости рассмотреть ее в двухнедельный срок, однако иногда статьи не возвращаются в редакцию по нескольку месяцев. Никаких мер воздействия, кроме просьб и увещеваний, у редколлегии нет. Вторая причина — качество исполнения статей. Когда статья рецензируется не один раз и не один раз возвращается автору на доработку, на это требуется много времени. Для сокращения сроков прохождения работ необходимо, во-первых, ужесточить требования к соблюдению объема статей и их оформлению, чтобы существенно увеличить количество публикуемых статей, во-вторых, в условиях увеличивающегося портфеля повысить требовательность к представляемым материалам и более смело отклонять недоброкачественный и непрофильный материал. Это будет способствовать и повышению авторитета журнала. Сроки, не превышающие 10—12 месяцев, были бы для журнала оптимальными.

Тираж журнала за последние 5 лет имеет явную тенденцию к снижению. В 1992 г. он составлял 1.5 тысячи экземпляров, в 1996 г. упал до 700 с небольшим, а с середины 1997 г. еще раз заметно снизился и составляет немногим более 500 экземпляров. Объясняется падение тиража падением спроса. Подписка на журнал, определяющая тираж, неуклонно снижается, что связано в первую очередь с ее удорожанием.

С благодарностью следует отметить, что за последние годы журнал дважды получал финансовую поддержку — от Российского фонда фундаментальных исследований и от ГНТП «Биоразнообразие». Благодаря этой поддержке редакция сумела приобрести необходимую оргтехнику, расходные материалы, бумагу, что во многом облегчило и ускорило работу со статьями.

© К. Л. Виноградова

УДК 061.3 (47 + 57) : 58 «1998»

РЕЗОЛЮЦИЯ II(X) ДЕЛЕГАТСКОГО СЪЕЗДА РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

RESOLUTION OF THE II(X) DELEGATE CONGRESS OF THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY

Участники II(X) Делегатского съезда Русского ботанического общества с глубоким удовлетворением отмечают, что Русское ботаническое общество сумело преодолеть трудности переходного периода и продолжить активную работу по объединению ботаников России с целью развития всех направлений ботанической науки в стране.

Заслушав и обсудив отчет о деятельности РБО за период с 1993 по 1998 г. и отчет Ревизионной комиссии, съезд постановил одобрить деятельность Общества и его руководящих органов за прошедший период и утвердить отчет ученого секретаря о деятельности РБО и отчет Ревизионной комиссии.

Съезд считает, что важнейшими задачами Общества в конце XX—начале XXI века являются:

1) углубленное изучение растительного покрова России, концентрация усилий ботаников на создании современных обобщающих сводок и серий сводок «Флора России (сосудистые растения, мхи, печеночники)», «Грибы России и сопредельных стран», «Флора лишайников России», новых обзорных карт растительности России и сопредельных стран;
2) развитие работ по всестороннему изучению ресурсов растительного покрова России и их вовлечение в практику хозяйства страны;
3) координация работ по охране растительного покрова России (особенно экспертных, независимых работ по охране видов растений и их сообществ в условиях различных режимов пользования на тех или иных территориях);
4) активное вовлечение ботаников России в работы по крупным международным программам и проектам в области изучения и охраны растительного мира Земли и всестороннее развитие связей ботаников в рамках СНГ;
5) пропаганда подлинно научных ботанических знаний, обеспечение полноценного ботанического образования на всех уровнях общего и профессионального образования, популяризация ботанической науки и деятельности ботаников.

Съезд одобряет решения Номенклатурного комитета ботаников России.

Съезд обращает особое внимание российских ботаников на необходимость специальных мер по обеспечению сохранности ботанических коллекций (гербариев, музейных коллекций, коллекций ботанических садов и дендрариев).

Съезд считает недопустимым любые формы приватизации национального достояния России — ботанических коллекций учреждений и учебных заведений любой ведомственной принадлежности.

Съезд рекомендует президиуму Совета РБО:

1) увеличить в программах работ Общества и его отделений долю междисциплинарных (межсекционных) конференций, семинаров и заседаний;
2) содействовать созданию нового печатного органа в одном из ботанических центров России, в котором могли бы публиковаться полноценные геоботанические работы (с полными аналитическими таблицами);
3) провести в ближайшие годы конференцию «Ботаника в современном российском обществе»;
4) проявить инициативу по формированию официальной делегации российских ботаников на очередной Ботанический конгресс (США).

Съезд поручает руководящим органам Общества подготовить ряд документов от имени съезда РБО, касающихся конкретных предложений Номенклатурного комитета, секций и комиссий, отдельных ботаников, выступавших на съезде.

Съезд выражает глубокую благодарность дирекции и всему коллективу сотрудников Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург) за творческую работу по организации и проведению съезда.

Съезд с благодарностью принимает предложение ботаников Новосибирска и Барнаула о проведении следующего XI съезда РБО в Сибири (на базе Центрального сибирского ботанического сада и Алтайского государственного университета).

Санкт-Петербург 29 V 1998

УКАЗАТЕЛЬ НОВЫХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ

INDEX OF NEW PLANT NAMES

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ — PLANTAE VASCULARES

Стр.

Festuca kuprijanovii Chus. sp. nov. 113
Salix × schaburovii I. Beljaeva nothosp. nov. 111

О КОНКУРСЕ
НА СОИСКАНИЕ ПРЕМИИ ИМЕНИ В. Л. КОМАРОВА В 1999 ГОДУ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ОБЪЯВЛЯЕТ КОНКУРС НА СОИСКАНИЕ ПРЕМИИ ИМЕНИ В. Л. КОМАРОВА ЗА ЛУЧШИЕ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ БОТАНИКИ, СИСТЕМАТИКИ, АНАТОМИИ И МОРФОЛОГИИ РАСТЕНИЙ, БОТАНИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ И ПАЛЕОБОТАНИКИ.

СРОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РАБОТ — ДО 13 ИЮЛЯ 1999 ГОДА.

Премия присуждается за отдельные лучшие научные работы, а также серии научных работ по единой тематике. Могут быть представлены работы, как правило, отдельных авторов. При представлении коллективных работ выдвигаются лишь ведущие авторы, причем не более трех человек. Права на выдвижение кандидатов на премию предоставляются:

а) академикам и членам-корреспондентам Российской академии наук;

б) научным учреждениям, высшим учебным заведениям;

в) научным советам Российской академии наук и других ведомств по важнейшим проблемам науки;

г) научным обществам.

Организации или отдельные лица, выдвинувшие кандидата на соискание премии, обязаны не позднее чем за 3 месяца до даты присуждения премии (а лучше раньше!) представить в Российскую академию наук (117901 ГСП, Москва В-71, Ленинский проспект, 14) с надписью «На соискание премии имени В. Л. Комарова»:

а) мотивированное представление, включающее в себя научную характеристику работы, ее значение для науки и народного хозяйства;

б) опубликованную работу (или серию работ) в 3 экземплярах;

в) сведения об авторе (перечень основных научных работ, место работы и занимаемая должность, домашний адрес).

Работы, ранее удостоенные государственных премий, а также именных государственных премий, на соискание премии имени В. Л. Комарова не принимаются.

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 1998. Vol. 83. N 11) Page

Krestovskaya T. V., Vassiljeva I. M. Fruit morphology in the genera *Betonica* and *Stachys* (sections *Eriostachys*, *Calostachys*, *Stachyotypus*) (*Lamiaceae*) and its significance for systematics 1

Papchenkov V. G., Kozlovskaya O. I. Flora and vegetation of the Sheksna reservoir 13

Kuvaev V. B., Sonnikova A. E. The altitudinal distribution of vascular plants in the middle (forest) part of mountainous profile of Biosphaeric reserve Sayano-Shushensky (West Sayan) 24

COMMUNICATIONS 40

Voronkova E. A. Epiphytic algae of *Betula pendula* (*Betulaceae*) and *Tilia cordata* (*Tiliaceae*) 40

Malysheva N. V. Lichens of the reserve territory «Petropavlovskaya krepost» («The Peter and Paul Fortress»), St. Petersburg 43

Skirina I. F. Distribution of the cetrarioid lichens (*Parmeliaceae*) in the south of the Far East 48

Popova N. N., Zolotov V. I. *Bryophyta* of Kursk Region 57

Pozdova L. M., Butuzova O. G., Titova G. E. The embryo development in seeds with morpho-physiological type of dormancy with *Aconitum soongaricum* (*Ranunculaceae*) as an example 63

Miroslavov E. A., Voznesenskaya E. V., Koteyeva N. K. Cuticle structure in Arctic plants 74

Novosyelova L. V. The bud cleistogamy of some annual species of the genus *Medicago* (*Fabaceae*) 82

Byalt V. V. On the teratological forms in the genus *Orostachys* (*Crassulaceae*) 87

Avetisian V. E., Safarian A. D., Mchitarian Ju. A., Asatrian M. Ya. The type specimens of vascular plants kept in the Herbarium of Department of Taxonomy and Geography of Higher plants, Institute of Botany, National Academy of Sciences of Armenia (ERE). 3. *Lamiaceae—Polygalaceae* 90

Vekhoff N. V. Aquatic and wetland flora of the Kenozerskii National Park (Arkhangelsk Region) 93

Kozhevnikov Yu. P. A relic elm grove near the Volkhov river 106

SYSTEMATIC REVIEWS AND NEW TAXA 111

Beljaeva I. V. A new hybrid between *Salix triandra* and *S. dasyclados* (*Salicaceae*) from Perm Region 111

Chusovljanov D. V. A new species of the genus *Festuca* (*Poaceae*) from Altai 113

FLORISTIC FINDINGS 116

Rumiantseva E. E., Kotina E. L. The record of *Ranunculus polyphyllus* (*Ranunculaceae*) in the Novgorod Region 116

Tchubar E. A. A supplement to the flora of islands of the Far East Marine Reserve 117

OBITUARIES 119

Egorova T. V., Ikonnikov S. S., Chernyavskaya G. V. In memoriam: Igor Aleksandrovich Linczevski (18 VI 1908—18 VII 1997) 119

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY 127

Vasilevich V. I. *V. S. Ipatov, L. A. Kirikova.* Phytocoenology. 1997. 127

IN THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY 131

Golubkova N. S. The II(X) Delegate Congress of the Russian Botanical Society (St. Petersburg, 1998) 131
An account of the activity of Russian Botanical Society in a period of time between I(IX) and II(X) Delegate Congresses (1993—1998). (*Golubkova N. S.*) 134
An account of an Inspection Committee of Russian Botanical Society of the control of the Society activity in a period of time between I(IX) and II(X) Delegate Congresses (1993—1998). (*Neshatayev Yu. N.*, *Belova N. V.*, *Kovalenko A. E.*, *Kuznetsov L. A.*, *Khramtsov V. N.*) 141
An account of the Editorial board of Botanical journal (St. Petersburg) for 1993—1997. (*Vinogradova K. L.*) 143
Resolution of the II(X) Delegate Congress of the Russian Botanical Society 146
Index of new plant names 147

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 1998. Т. 83. № 11) Стр.

Крестовская Т. В., Васильева И. М. Морфология плодов видов *Betonica* и *Stachys* (секции *Eriostachys*, *Calostachys*, *Stachyotypus*) (*Lamiaceae*) и ее значение для систематики 1

Папченков В. Г., Козловская О. И. Флора и растительность Шекснинского водохранилища 13

Куваев В. Б., Сонникова А. Е. Высотное распределение сосудистых растений средней (лесной) части горного профиля в Саяно-Шушенском заповеднике (Западный Саян) 24

СООБЩЕНИЯ 40

Воронкова Е. А. Эпифитные водоросли на *Betula pendula* (*Betulaceae*) и *Tilia cordata* (*Tiliaceae*) 40

Малышева Н. В. Лишайники территории музея-заповедника «Петропавловская крепость» (Санкт-Петербург) 43

Скирина И. Ф. Распространение цетрариоидных лишайников (*Parmeliaceae*, *Lichenes*) на юге Дальнего Востока России 48

Попова Н. Н., Золотов В. И. Мохообразные (*Bryophyta*) Курской области 57

Поздова Л. М., Бутузова О. Г., Титова Г. Е. Развитие зародыша в семенах с морфо-физиологическим типом покоя на примере *Aconitum soongaricum* (*Ranunculaceae*) . . 63

Мирославов Е. А., Вознесенская Е. В., Котеева Н. К. Структура кутикулы растений Заполярья 74

Новоселова Л. В. Бутонная клейстогамия у некоторых однолетних видов рода *Medicago* (*Fabaceae*) 82

Бялт В. В. О тератологических формах в роде *Orostachys* (*Crassulaceae*) 87

Аветисян В. Е., Сафарян А. Д., Мхитарян Ю. А., Асатрян М. Я. Типовые образцы таксонов сосудистых растений, хранящиеся в гербарии отдела систематики и географии высших растений Института ботаники НАН Республики Армения (ERE). 3. *Lamiaceae—Polygalaceae* 90

Вехов Н. В. Флора озер Кенозерского национального парка и их переувлажненных побережий (Архангельская область) 93

Кожевников Ю. П. Реликтовая вязовая роща на реке Волхов 106

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ 111

Беляева И. В. Новый гибрид *Salix triandra* и *S. dasyclados* (*Salicaceae*) из Пермской области 111

Чусовлянов Д. В. Новый вид рода *Festuca* (*Poaceae*) с Алтая 113

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 116

Румянцева Е. Е., Котина Е. Л. Находка *Ranunculus polyphyllus* (*Ranunculaceae*) в Новгородской области 116

Чубарь Е. А. Дополнение к флоре островов Дальневосточного морского заповедника . 117

ПОТЕРИ НАУКИ 119

Егорова Т. В., Иконников С. С., Чернявская Г. В. Памяти Игоря Александровича Линчевского (18 VI 1908—18 VII 1997) 119

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 127

Василевич В. И. *В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова.* Фитоценология. 1997 127

В РУССКОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ 131

Голубкова Н. С. II(X) Делегатский съезд Русского ботанического общества (Санкт-Петербург, 1998 г.) 131

Отчет о деятельности Русского ботанического общества в период между I(IX) и II(X) Делегатскими съездами (1993—1998 гг.). (*Н. С. Голубкова*) 134

Отчет Ревизионной комиссии РБО о проверке деятельности Общества за период между I(IX) и II(X) Делегатскими съездами (1993—1998 гг.). (*Ю. Н. Нешатаев*, *Н. В. Белова*, *А. Е. Коваленко*, *Л. А. Кузнецов*, *В. Н. Храмцов*) 141

Отчет редакционной коллегии «Ботанического журнала» за 1993—1997 годы. (*К. Л. Виноградова*) 143

Резолюция II(X) Делегатского съезда Русского ботанического общества 146

Указатель новых названий растений 147

К ст. Крестовской и Васильевой, с. 2

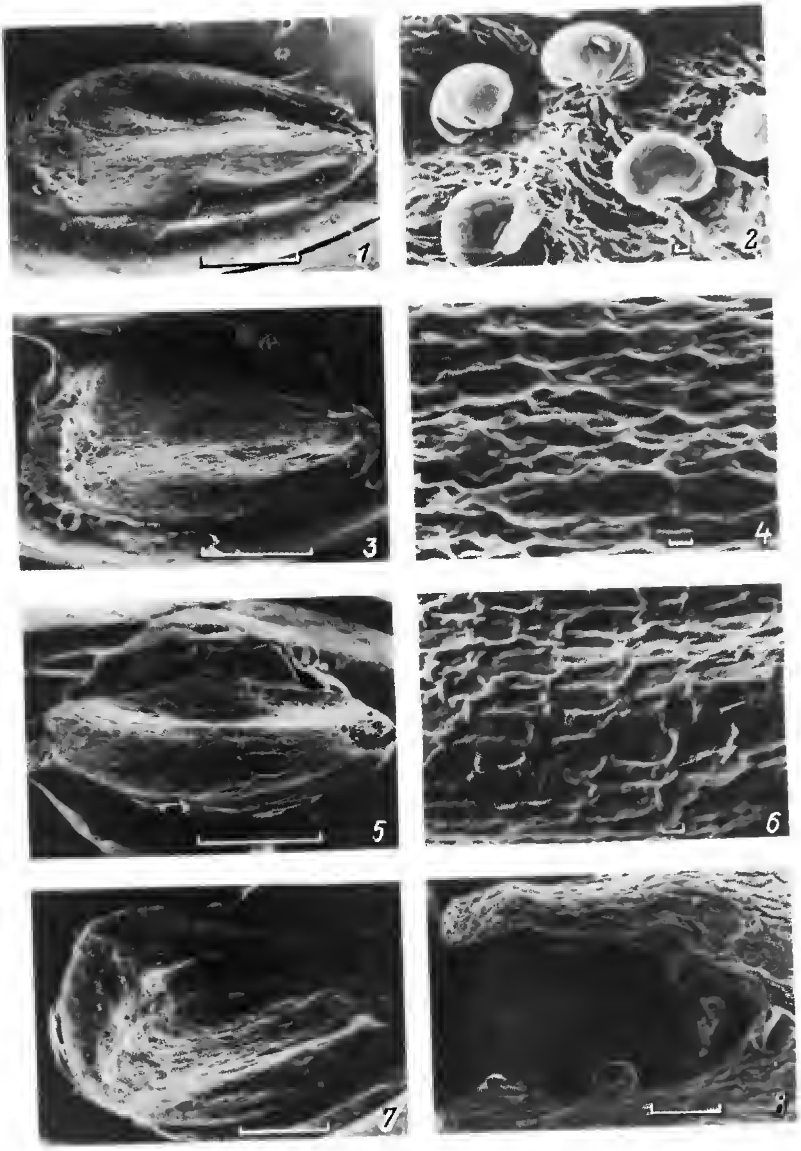


Таблица I. Эремы видов рода *Betonica*.

1, 2 — *B. foliosa*; *3, 4* — *B. officinalis*; *5, 6, 8* — *B. orientalis*; *7* — *B. grandiflora*. *1, 3, 5, 7* — общий вид. *2, 8* — железистые образования в апикальной части эрема; *4, 6* — поверхность. Масштабная линейка: *1, 3, 5, 7* — 1000 мкм; *4, 6* — 10 мкм; *8* — 100 мкм.

К с. 4

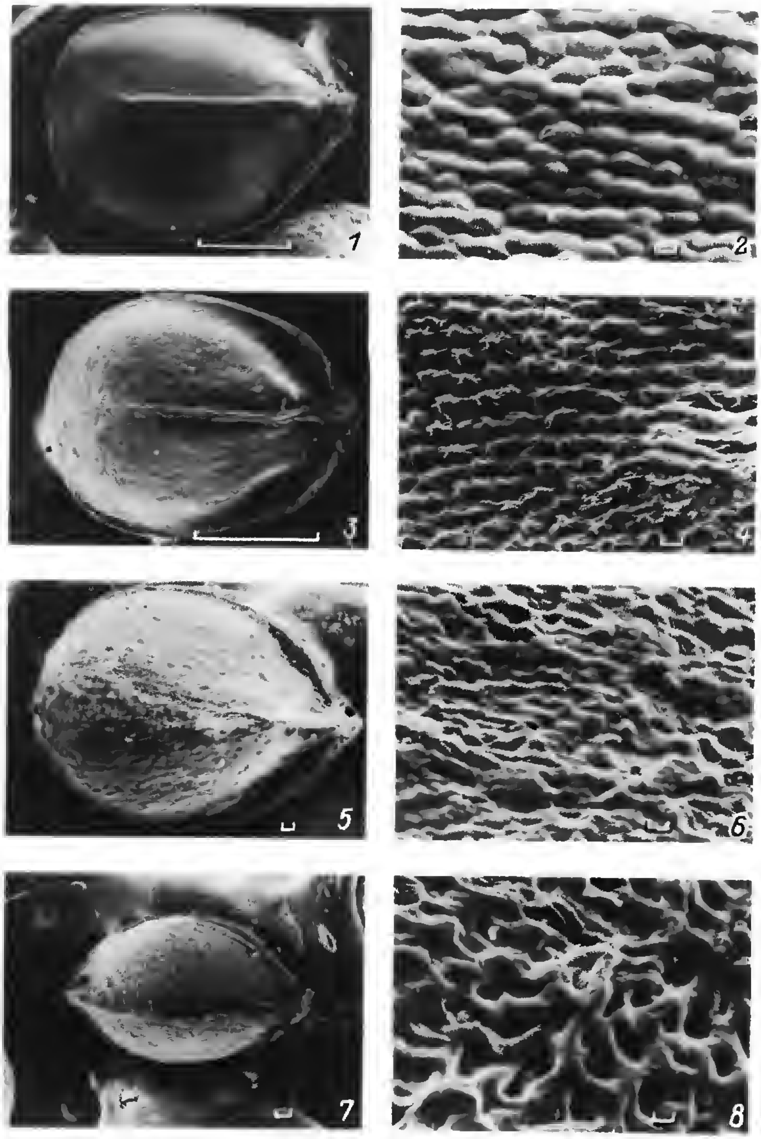


Таблица II. Эремы видов рода *Stachys*.

1, 2 — *S. libanotica*; *3* — *S. balansae*; *4* — *S. ehrenbergii*; *5* — *S. lanata*; *6* — *S. longispicata*; *7* — *S. setifera*; *8* — *S. menthoides*. *1, 3, 5, 7* — общий вид. *2, 4, 6, 8* — поверхность. Масштабная линейка: *1, 3* — 1000 мкм; *2, 4, 6, 8* — 10 мкм; *5, 7* — 100 мкм.

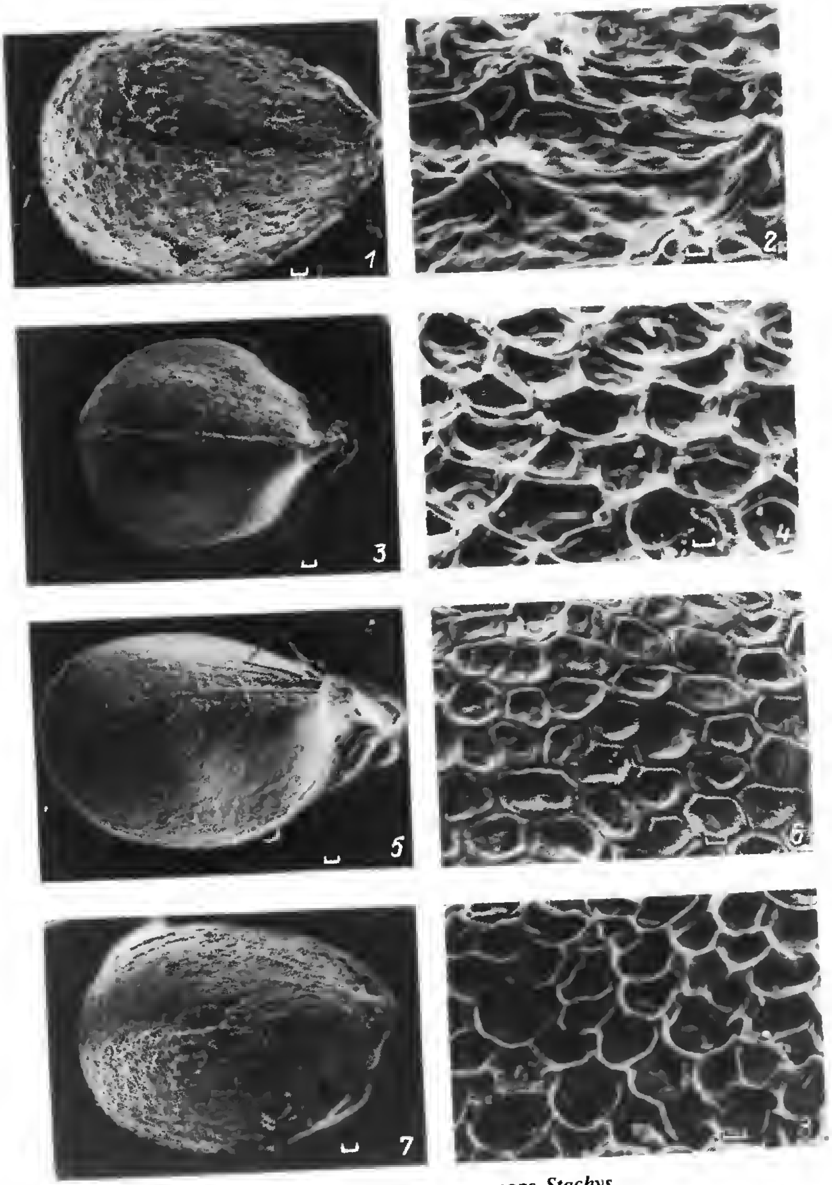


Таблица III. Эремы видов рода *Stachys*.

1, 2 — *S. coccinea*; *3* — *S. sylvatica*; *4* — *S. chrysantha*; *5, 6* — *S. gilliesii*; *7, 8* — *S. subsessilis*. *1, 3, 5, 7* — общий вид. *2, 4, 6, 8* — поверхность. Масштабная линейка: *1, 3, 5, 7* — 100 мкм; *2, 4, 6, 8* — 10 мкм.

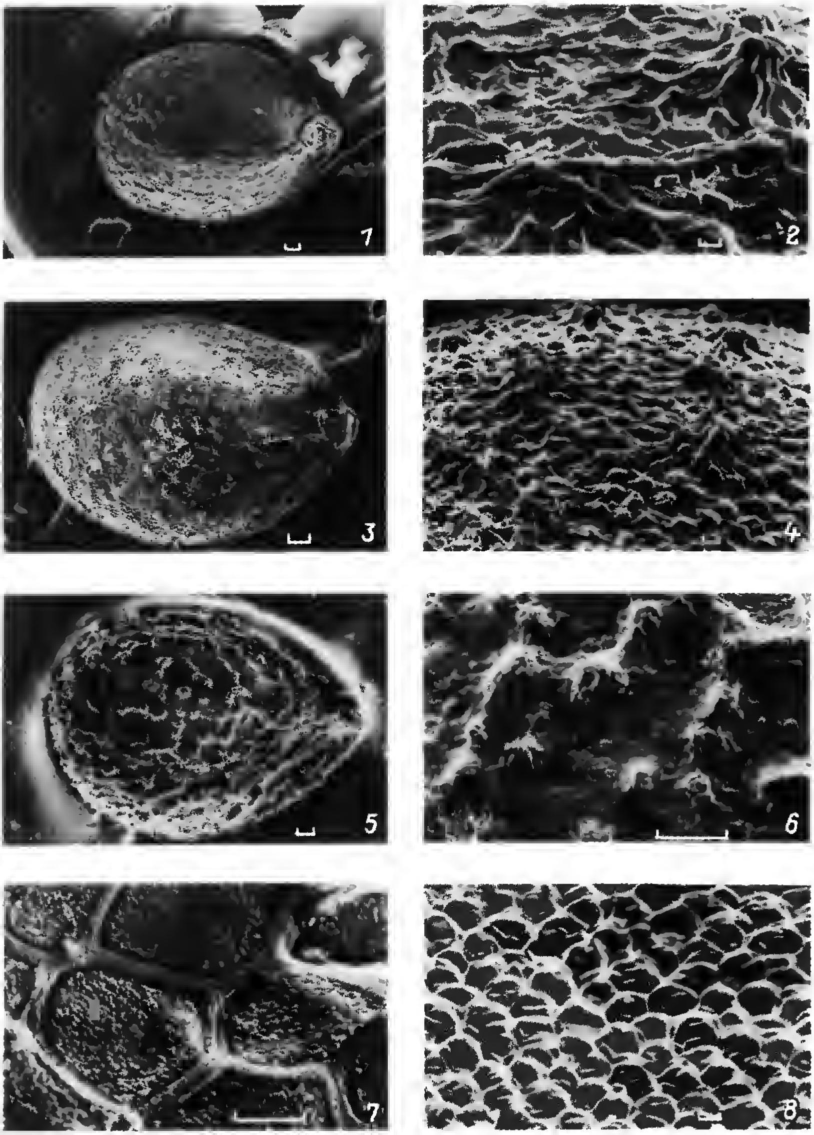


Таблица IV. Эремы видов рода *Stachys*.

1, 2 — *S. drummondii*; *3, 4* — *S. arvensis*; *5, 6, 7* — *S. marrubiifolia*; *8* — *S. bogotensis*. *1, 3, 5* — общий вид. *2, 4, 6—8* — поверхность. Масштабная линейка: *1, 3, 5, 6* — 100 мкм; *2, 4, 6—8* — 10 мкм.

К ст. Поздовой, Бутузовой, Титовой, с. 64

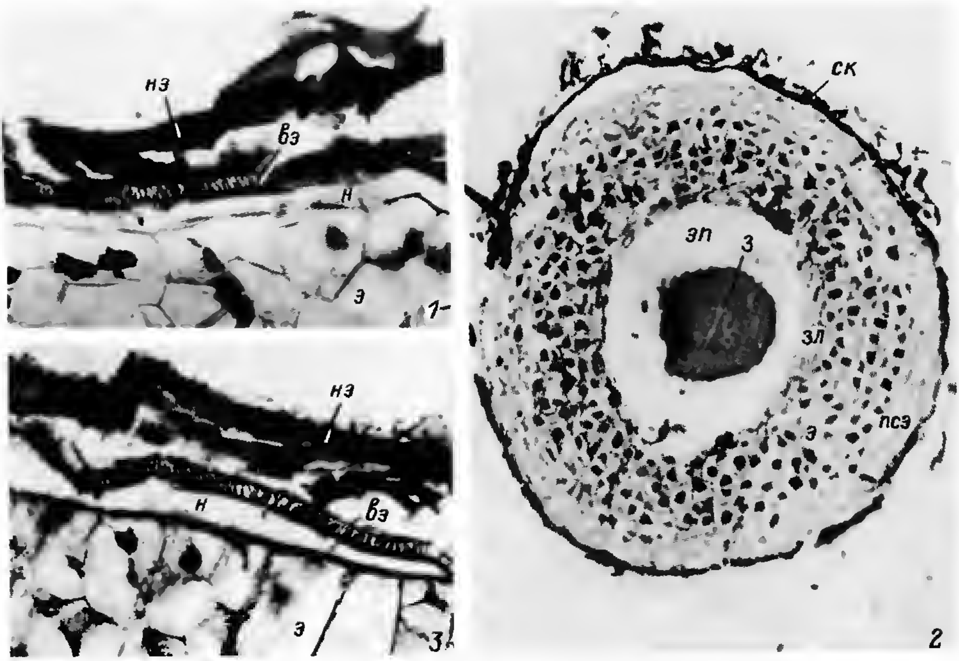


Таблица I. Поперечные срезы через среднюю часть семени *Aconitum soongaricum*.

1, *3* — строение семенной кожуры; *2* — строение эндосперма. *1* — стадия зрелого семени; *2*, *3* — через 40 и 90 сут от начала проращивания при 9—10 °С. В эндосперме видны светлые периферические слои клеток с незначительным (по сравнению с центральными слоями) содержанием крахмала. *вэ* — внутренняя эпидерма тесты, *з* — зародыш, *зл* — зона лизиса клеток эндосперма, *н* — нуцеллус, *нэ* — наружная эпидерма тесты, *псэ* — периферические слои эндосперма, *ск* — семенная кожура, *э* — эндосперм, *эп* — эндоспермальная полость. *1*, *3* — увел. × 320; *2* — увел. × 50.

К с. 65

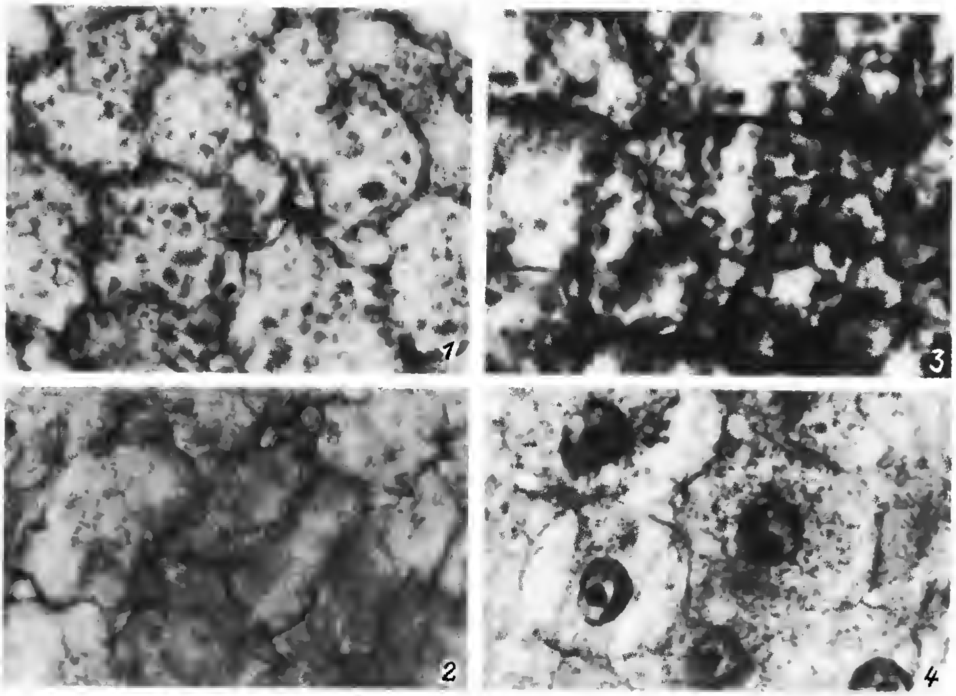


Таблица II. Фрагменты поперечных срезов гипокотиль-корневой оси зародыша в зоне первичной коры на разных стадиях развития при 9—10 °С.

1, *3* — крахмальные зерна в клетках (ШИК-реакция) на стадии зрелого семени (*1*) и через 40 сут от начала проращивания (*3*) (фокус резкости на крахмал); *2* — складчатость клеточных оболочек через 40 сут от начала проращивания; *4* — исчезновение складчатости через 90 сут от начала проращивания. *1*—*4* — увел. × 1250.

К с. 67

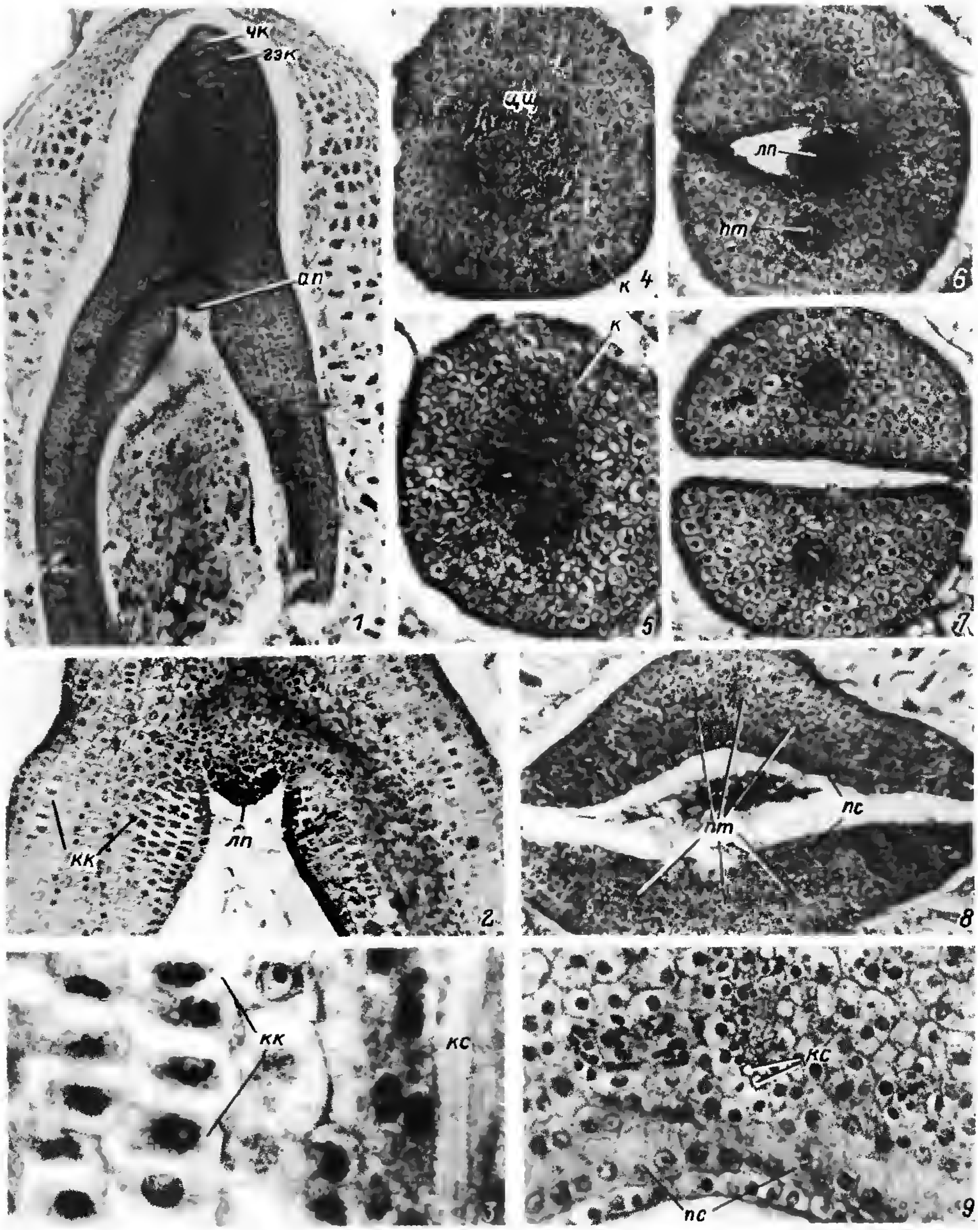


Таблица III. Строение зародыша через 90 сут от начала проращивания при 9—10 °C.

1 — общий вид зародыша на продольном срезе; *2* — фрагмент зародыша в области апекса побега и расширенных оснований семядолей (видны клеточные комплексы и заложение примордия первого листа); *3* — таблитчатые клетки и зрелые элементы протоксилемы в области оснований семядолей этого же среза при большем увеличении; *4—8* — строение проводящей системы зародыша на серии поперечных срезов: уровень гипокотиля (*4*), семядольного узла (*5*), апекса побега (*6*), черешка (*7*) и пластинки (*8*) семядоли; *9* — фрагмент среза через пластинку семядоли. *ап* — апекс побега, *гзк* — главный зародышевый корень, *к* — кора гипокотиля, *кк* — клеточные комплексы, *кс* — сосуды протоксилемы, *лп* — листовой примордий, *пс* — палисадный слой мезофилла, *пт* — прокамбиальный тяж, *цц* — центральный цилиндр, *чк* — корневой чехлик. *1* — увел. ×50; *2*, *4—8* — увел. ×150; *3*, *9* — увел. ×625.

К с. 70

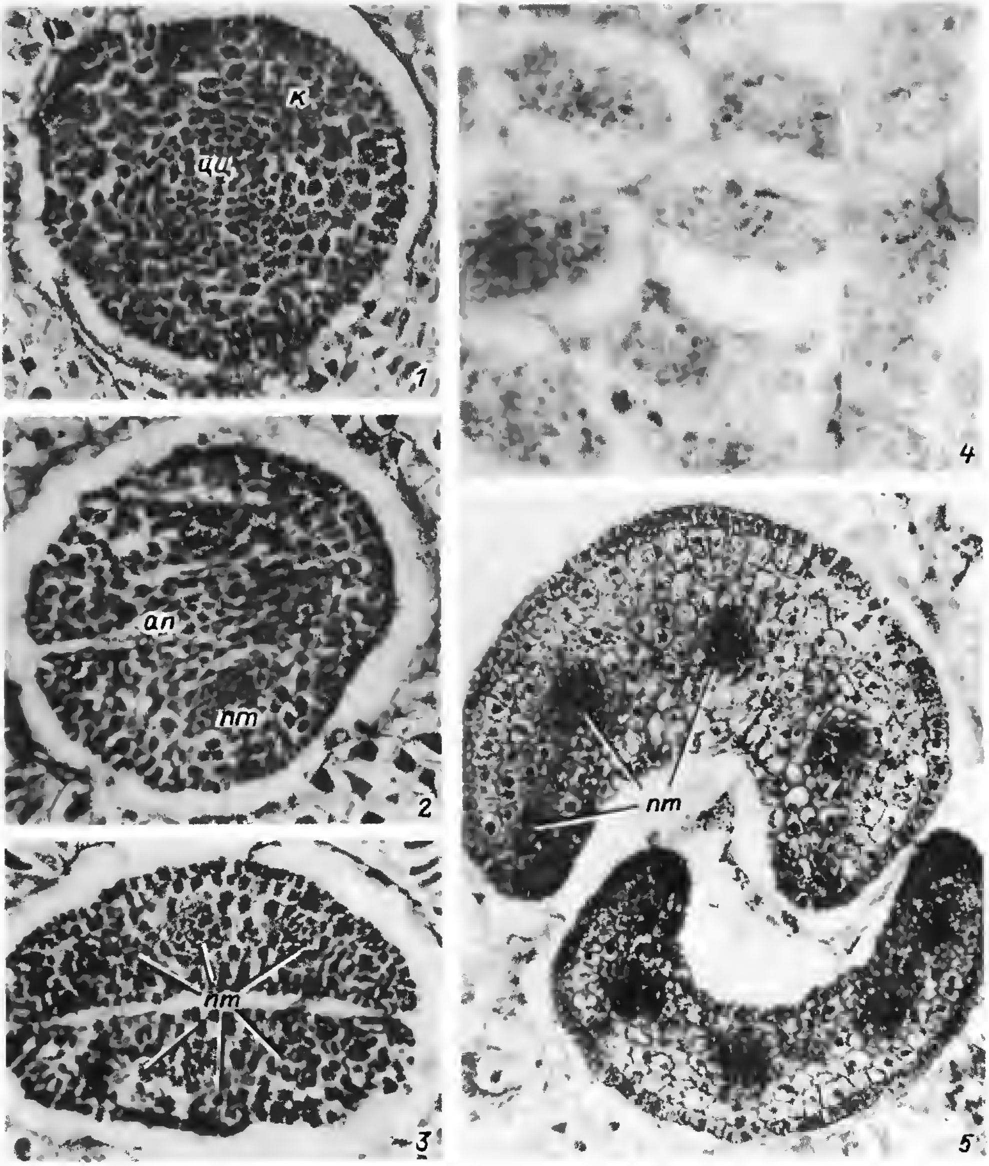


Таблица IV. Строение зародыша на поперечных срезах через 100 сут от начала проращивания при 18—20 °С (*1—4*) и через 50 сут при 9—10 °С с предварительной обработкой гиббереллином (5).

1—4 — дегенерация клеток в различных частях зародыша (*1—3* — фрагменты зародыша на уровне гипокотиля (*1*), апекса побега (2), пластинки семядоли (*3*); *4* — клетки первичной коры гипокотиля); *5* — аномальное строение семядолей, видно их значительное неравенство и вогнутая, вместо лопатчатой, форма. Обозначения те же, что и на табл. III. *1—3* — увел. × 150, *4* — увел. × 625, *5* — увел. × 130.

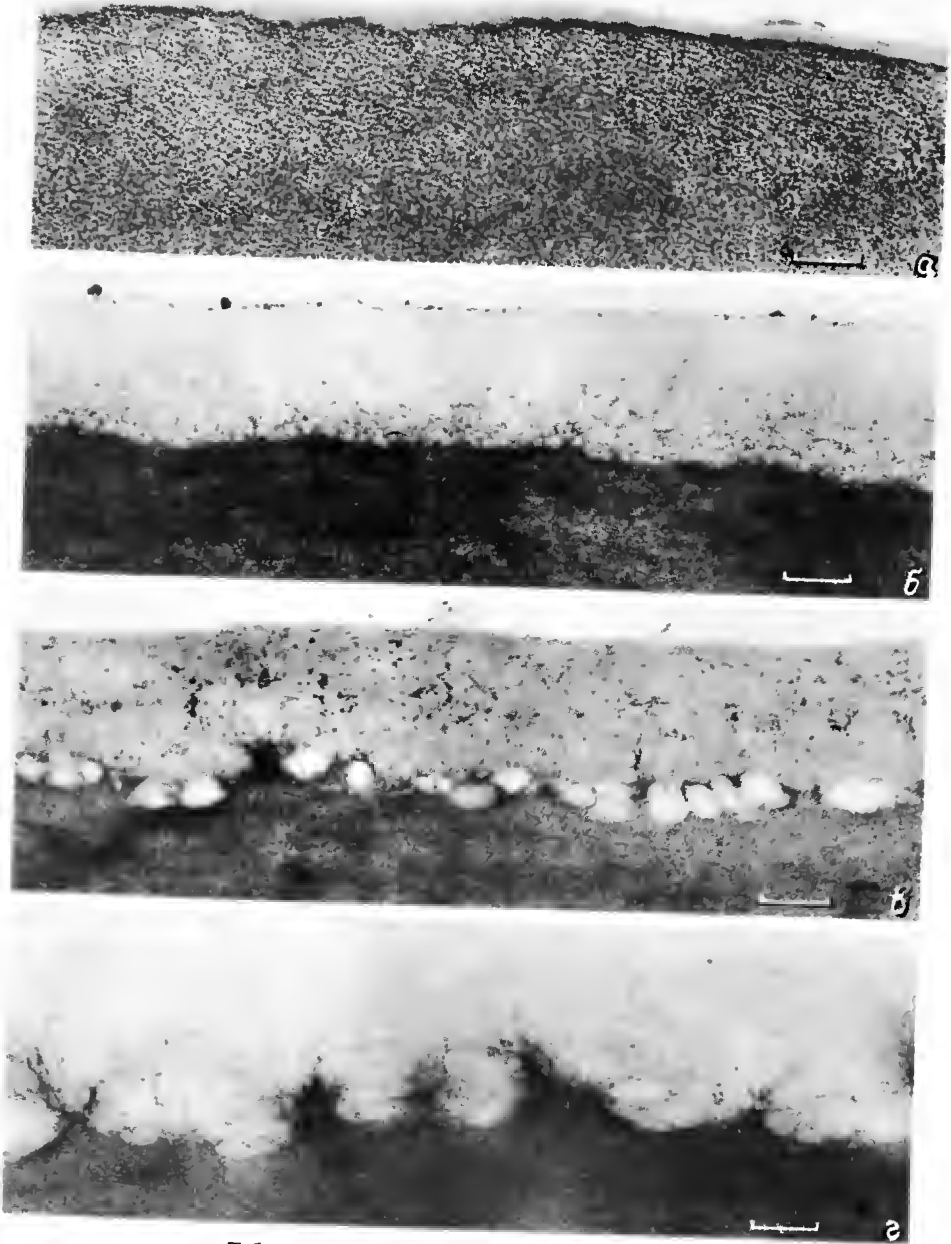


Таблица I. Типы кутикулы растений Заполярья.

а — гомогенный (*Ranunculus hyperboreus*), *б* — гомогенно-ретикулярный (*Lagotis glauca*), *в* — гомогенно-ретикулярно-альвеолярный (*Chamaenerion angustifolium*), *г* — гомогенно-дендроидный (*Betula pubescens*). Масштабная линейка: *а* — 0.12 мкм, *б—г* — 0.25 мкм.

К с. 78

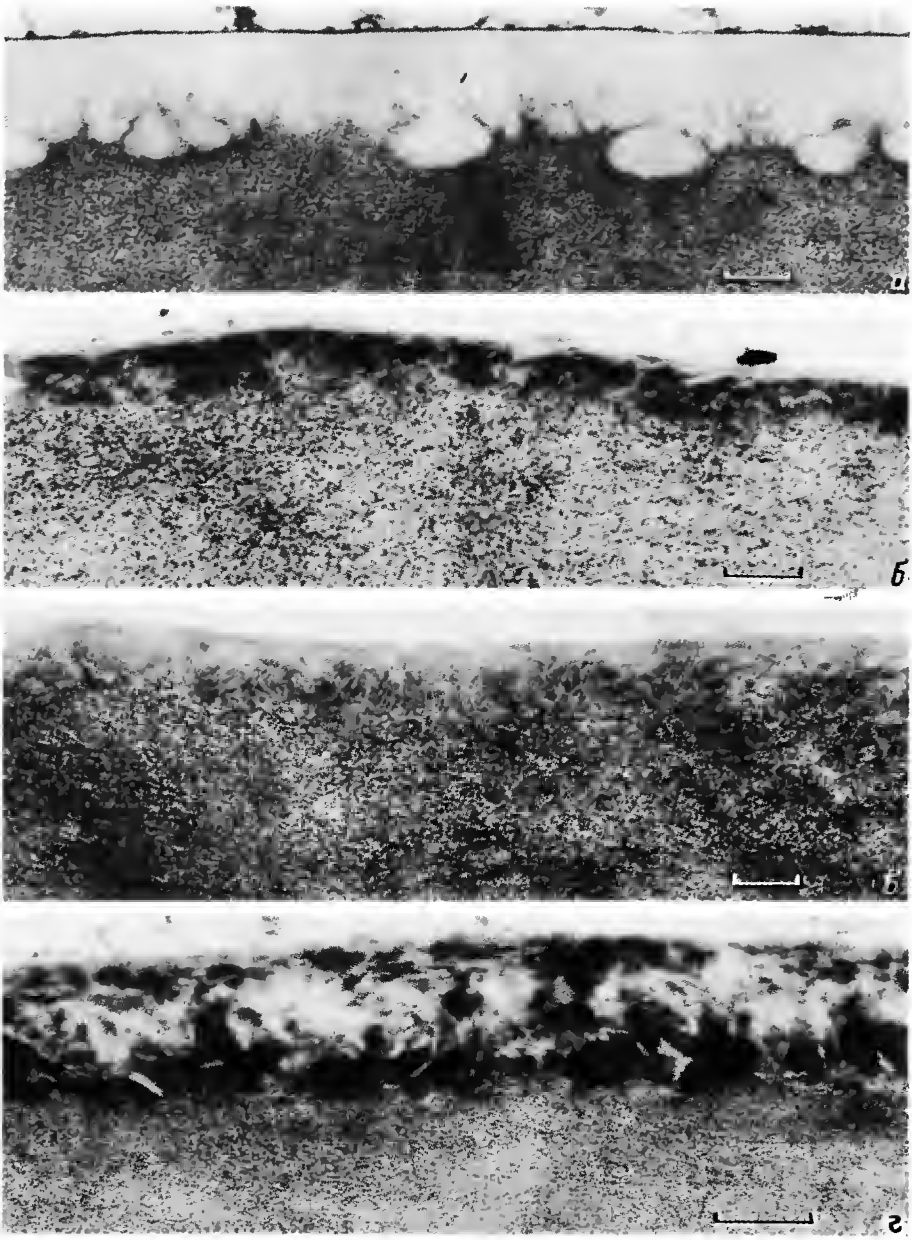


Таблица II. Типы кутикулы растений Заполярья.

а — гомогенно-дендроидно-альвеолярный (*Pyrola minor*), *б—г* — ламеллярный (*б* — *Arabis alpina*, *в* — *Cardamine pratensis*, *г* — *Rhodiola rosea*). Масштабная линейка: *а—в* — 0.12 мкм, *г* — 0.25 мкм.

К с. 78

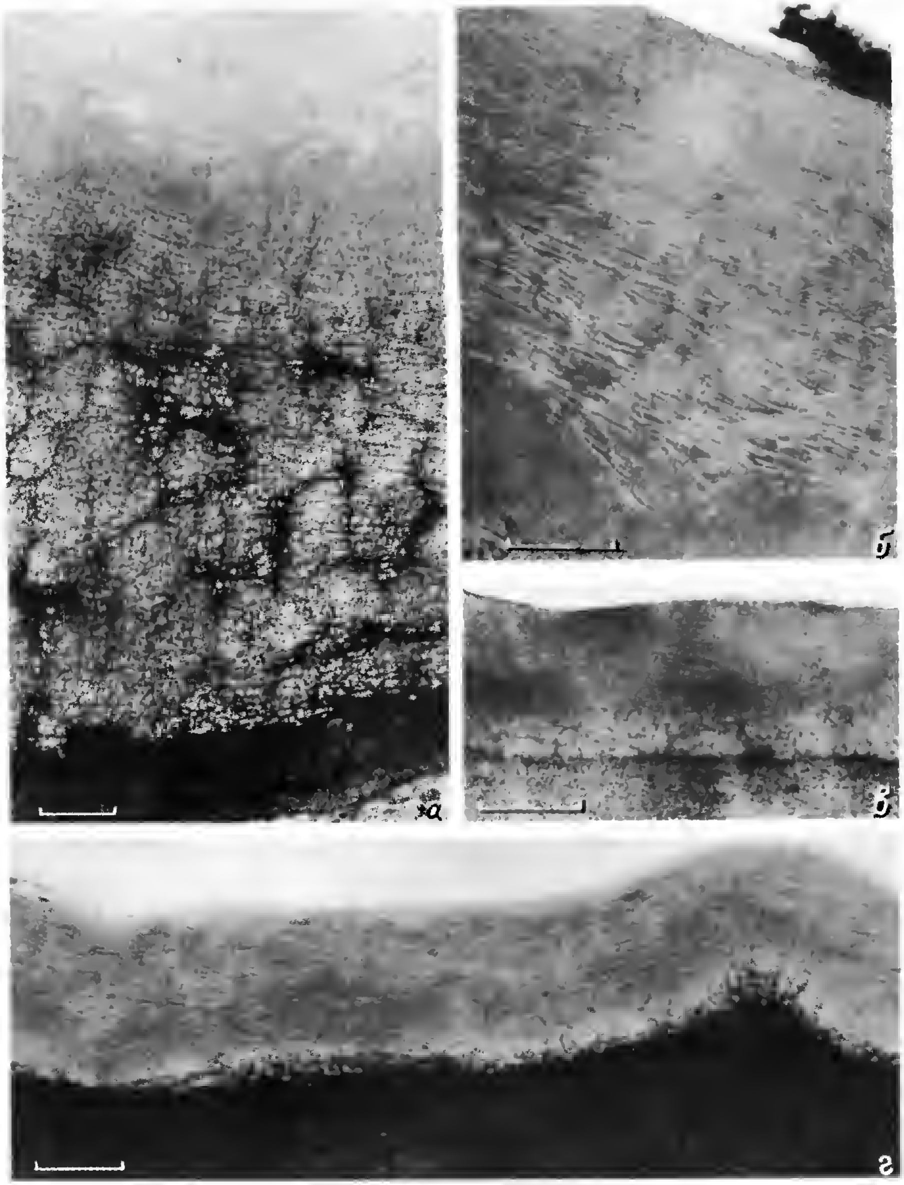


Таблица III. Ламеллярно-ретикулярный тип строения кутикулы.

а — *Vaccinium vitis-idaea*, Полярный Урал; *б* — фрагмент ламеллярного слоя; *в*—*г* — *Vaccinium myrtillus* (*в* — Кольский п-ов, *г* — Ленинградская обл.). Масштабная линейка: *а* — 0.5 мкм, *б*—*г* — 0.25 мкм.

К с. 79

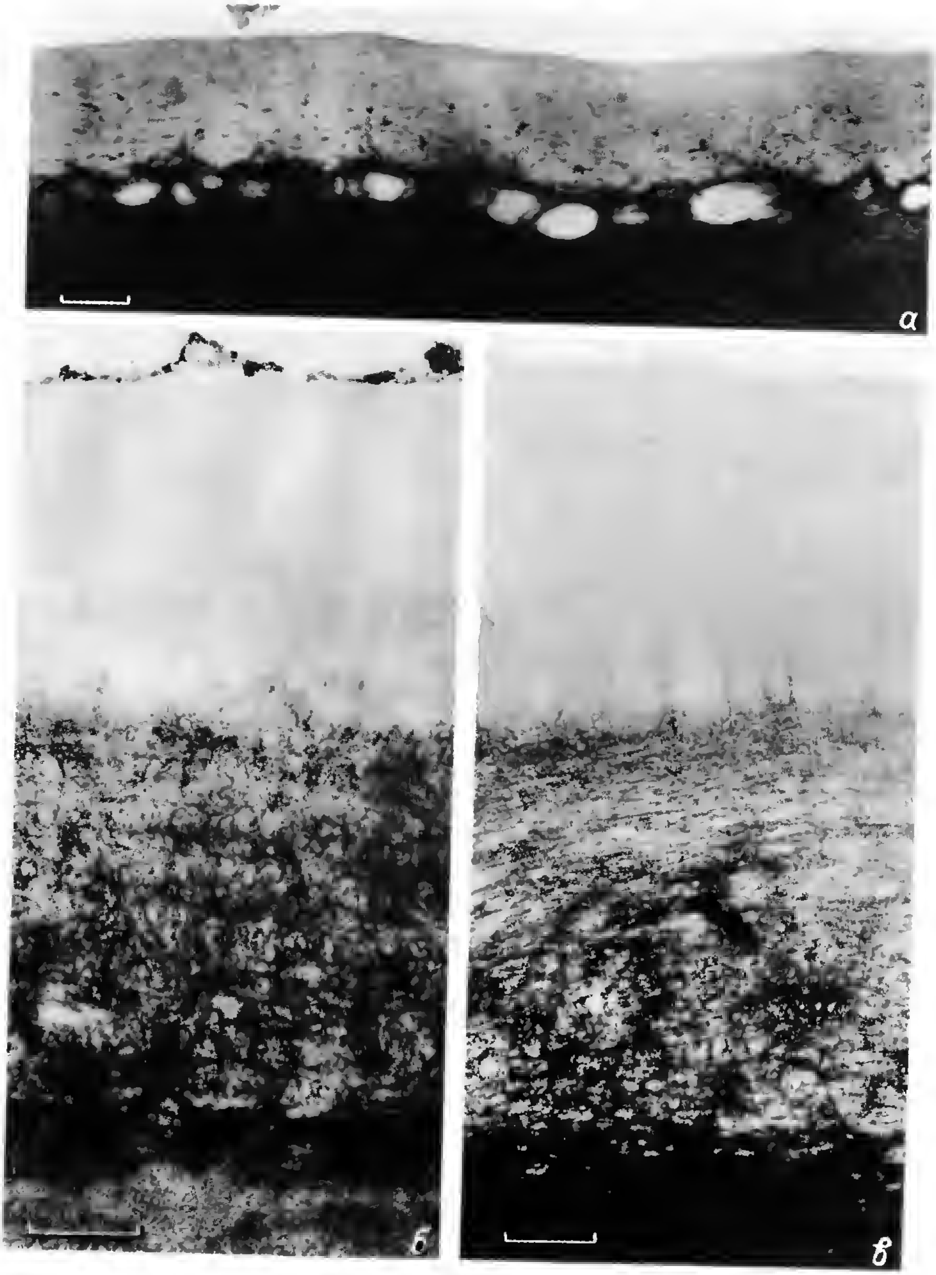


Таблица IV. Структура кутикулы.

а — ламеллярно-ретикулярно-альвеолярный тип (*Solidago virgaurea*); *б, в* — гомогенно-ретикулярный тип (*Oxycoccus palustris*: *б* — Полярный Урал, *в* — Ленинградская обл.). Масштабная линейка: *а* — 0.12 мкм; *б, в* — 0.5 мкм.

К ст. Новоселовой, с. 83

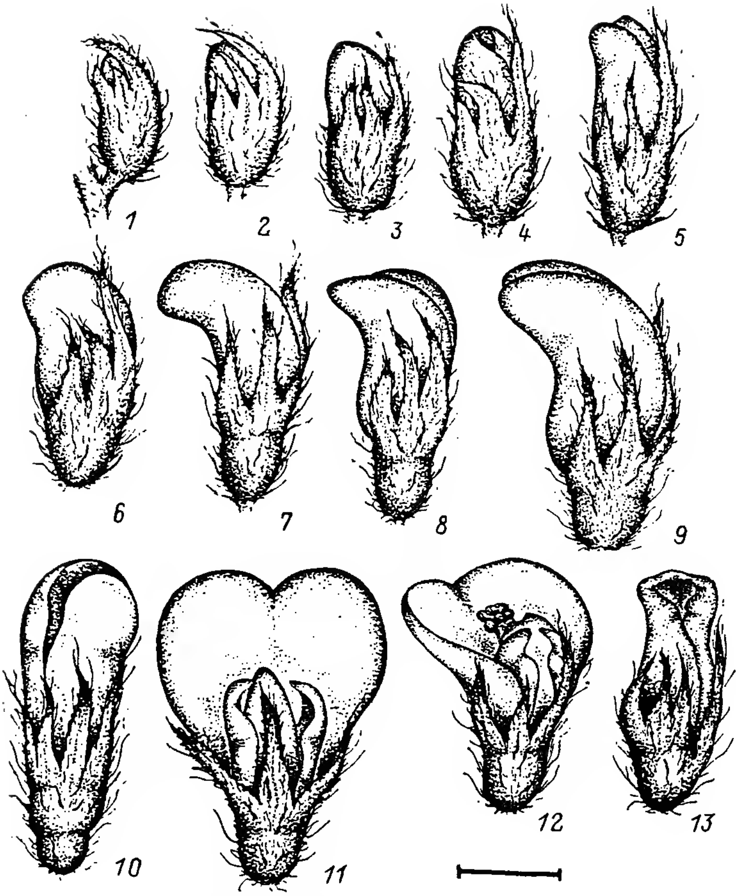


Таблица I. Развитие цветка *Medicago lupulina*.

1, 2 — I стадия: окрашенный венчик ясно обозначился, но концы чашелистиков выше его; *3—5* — II стадия: венчик и концы чашелистиков на одном уровне; *6—8* — III стадия: венчик выше чашелистиков на 1/4—1/3 их длины; *9* — IV стадия: венчик выше чашелистиков на их полную длину; *10* — V стадия: щелевидно раскрытый цветок; *11* — VII стадия: раскрытый нетриппингованный цветок; *12* — VIII стадия: раскрытый триппингованный цветок; *13* — IX стадия: полузакрытый после триппинга цветок. Масштабная линейка — 1 мм.

К ст. 84

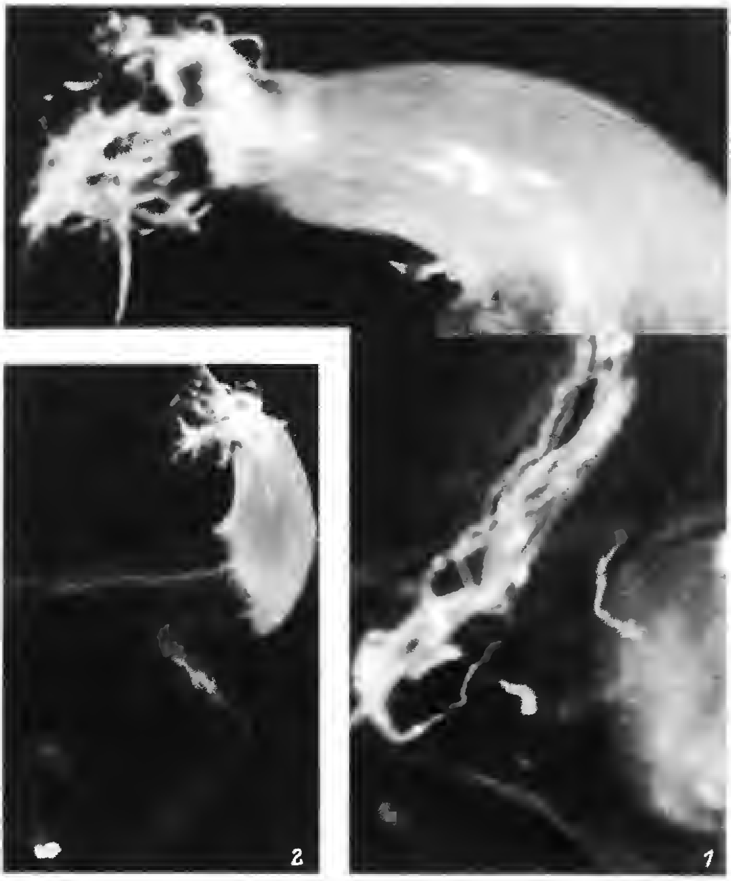


Таблица II. Бутонная клейстогамия у однолетних видов *Medicago*.

1, *2*, *3* — пестики нетриппингованных цветков *M. lupulina* (пыльцевые трубки на рыльце, в столбике, в завязи, вход пыльцевой трубки в единственную семяпочку); *4*—*9* — прорастание пыльцевых зерен в пыльниках бутонов (*4*, *5* — *M. scutellata*; *6*, *7* — *M. orbicularis*; *8* — *M. lupulina*; *9* — *M. radiata*). *1*—*5*, *8* — объекты в ультрафиолетовом свете; *6*, *7*, *9* — постоянные препараты. Увеличение: *1*, *4* — ×240; *2*, *3*, *8* — × 108; *5* — ×324; *6* — ×870; *7*, *9* — ×560.

К с. 84

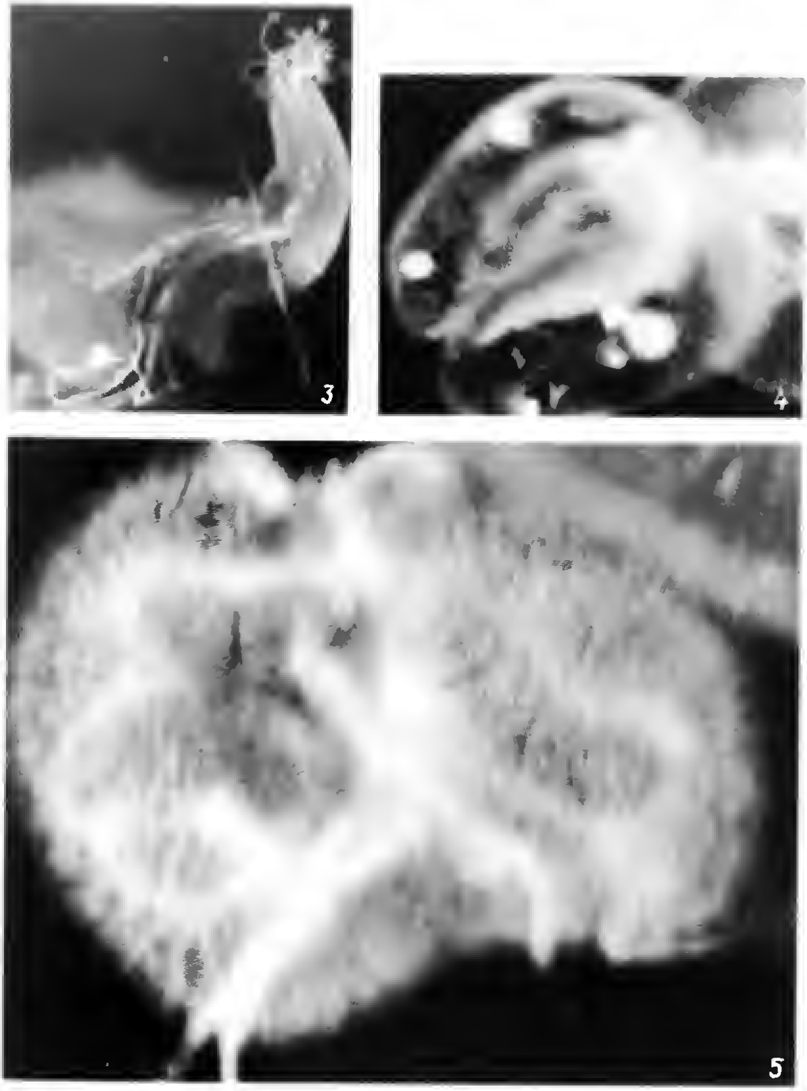


Таблица II (*продолжение*).

К с. 84

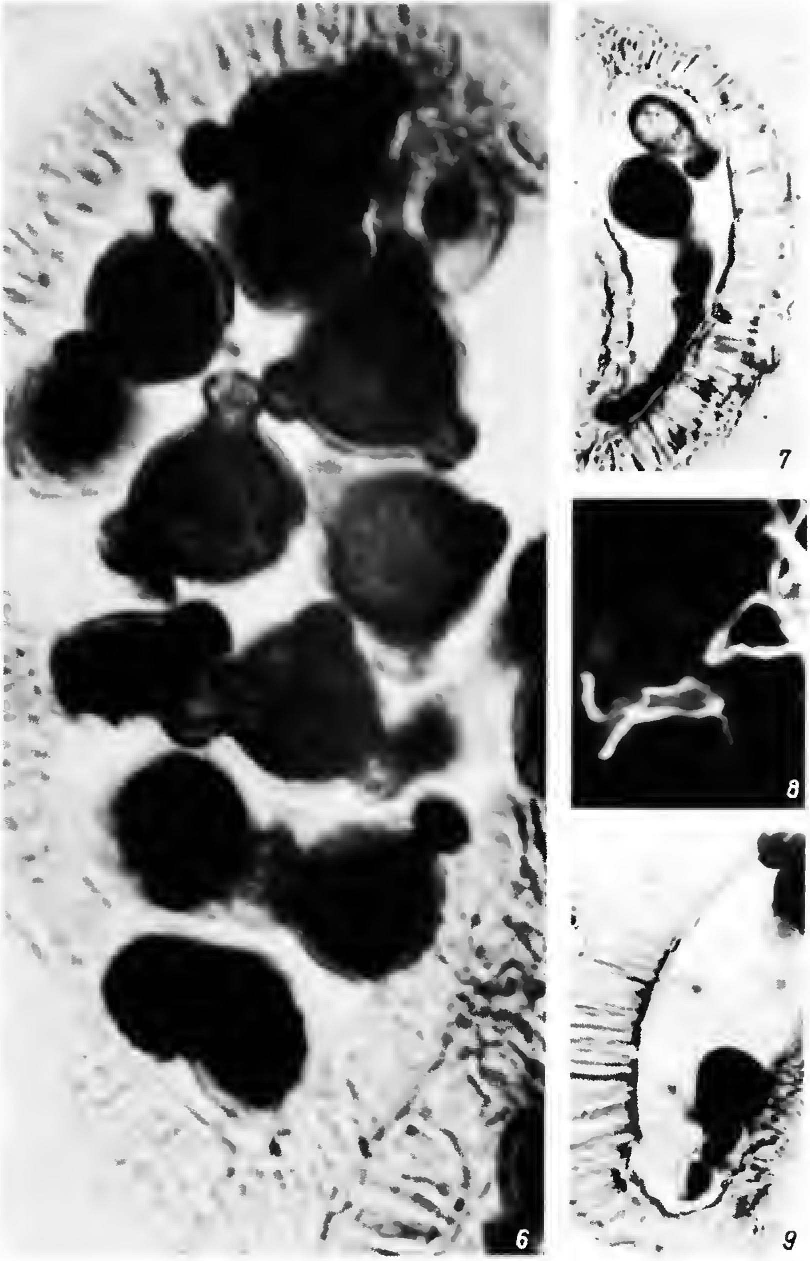


Таблица II (*продолжение*).